

42184/B/1

PRIESTLEY, J.

1st set vol iii

pp 311-2 wanting





EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPECES

D' AIR.

TOME TROISIEME.

THE NEW YORK

LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

1874

THE NEW YORK



42550

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPECES
D' A I R.

Ouvrage traduit de l'Anglois de *M. J. PRIESTLEY*
Docteur en Droit , Membre de la Société Royale de Londres.

Par *M. GIBELIN*, Docteur en Médecine, Membre
de la Société Médicale de Londres.

TOME TROISIEME.

*E tenebris tantis tam clarum
extollere lumen ! LUGRET.*



A P A R I S ,

Chez NYON l'aîné, Libraire, rue S. Jean de Beauvais.

M. DCC. LXXVII.

Avec Approbation & Permission.

EXPERIMENTAL

PHYSIOLOGY

AND THE HISTORY OF MEDICINE

PRIESTLEY J. A. ED.

THE HISTORY OF THE DISCOVERY OF THE
GAS WHICH WE CALL AIR

AND OF THE NATURE OF THE
GAS WHICH WE CALL FIRE

BY J. A. PRIESTLEY

PHILADELPHIA
1784



PRINTED BY J. B. LIPPINCOTT & CO.
PHILADELPHIA

1784



T A B L E

D E S S E C T I O N S

de la quatrieme Partie.

SECTION PREMIERE. *De l'air acide spa-*
thique. Page. I

SECTION II. *Expériences & Observations*
relatives à l'air fixe. 34

SECTION III. *Observations diverses.* 54

SECTION IV. *De l'art d'imprégner l'eau*
d'air fixe.

PREMIERE PARTIE.

Histoire de la Découverte. 69

II^e. PARTIE.

Méthode pour imprégner l'eau d'air fixe

CHAPITRE PREMIER. *Pour servir de Pré-*
face. 87

Tome III. a

CHAPITRE II. <i>Méthode pour imprégner l'eau d'air fixe.</i>	Page 90
PRÉPARATION.	91
PROCÉDÉ.	92
OBSERVATIONS.	94

III^e. P A R T I E.

Objections du Docteur Nooth contre la précédente méthode d'imprégner l'eau d'air fixe. — Comparaison de cette méthode avec la sienne, telle qu'il l'a publiée lui-même, & telle aussi que M. Parker l'a perfectionnée. 106

SECTION V. *Détail de quelques faux exposés des sentimens de l'Auteur, & de quelques différences d'opinion relativement à quelques especes d'air.* 119

SECTION VI. *Expériences relatives à quelques-unes des Sections précédentes, tant du second que du troisieme volume.* 145

I. *De l'air acide vitriolique, & de l'air acide végétal.* 146

II. *De l'air déphlogistiqué.* 150

DES SECTIONS. iiij

III. <i>De l'effet de l'acide nitreux sur l'air commun.</i>	Page 152
IV. <i>De l'air fixe.</i>	154
V. <i>De l'art d'imprégner l'eau d'air fixe.</i>	155
VI. <i>De l'usage des termes.</i>	157

A P P E N D I X.

N. I. <i>Expériences & Observations relatives à quelques-unes des propriétés chymiques du fluide, communément appelé air fixe, contenues dans trois Lettres écrites au Docteur Priestley, par M. Guillaume Bewly: elles tendent à prouver que cet air n'est que la vapeur d'un acide particulier.</i>	160
---	-----

PREMIERE LETTRE.	160
------------------	-----

II. LETTRE.	174
-------------	-----

III. LETTRE.	198
--------------	-----

N. II. <i>Lettre du Docteur Percival, Membre de la Société Royale, & de celle des Antiquaires de Londres, au Docteur Priestley, sur la dissolution des pierres de la vessie, & de la vési-</i>	
--	--

iv TABLE DES SECTIONS.

cule du fiel , par l'eau imprégnée d'air fixe. Page 228

N. III. *Lettre du Docteur Dobson , de Liverpool , au Docteur Priestley , contenant des observations sur l'efficacité de l'air fixe dans les maladies putrides.*

242

N. V. *Extrait d'une Lettre du Docteur John Warren , Médecin à Taunton , au Docteur Priestley , contenant une Observation pratique , qui prouve l'utilité des lavemens d'air fixe dans une maladie putride.*

252

N. V. *Lettre de M. Magellan , Membre de la Société Royale de Londres , au Docteur Priestley , sur l'air déphlogistiqué.*

258

N. VI. *Lettre du Docteur Priestley , à M. Gibelin , Docteur en Médecine , à Aix en Provence.*

DESCRIPTION D'UN APPAREIL NOUVEAU,
par M. L. D. D. CH **



EXPÉRIENCES



EXPÉRIENCES

E T

OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPECES

D' A I R.

QUATRIEME PARTIE.

SECTION PREMIERE.

De l' Air acide spathique.

LES Savans ont accueilli avec la plus grande satisfaction la découverte d'un prétendu *nouvel acide mineral*, contenu dans une substance que les Chymistes

Tome III.

A

2 QUATRIEME PARTIE.

distinguent par le nom de *fluor* (1). On dégage l'acide de ce *fluor* ou *spath* par l'intermede de l'huile de vitriol, & il a des propriétés particulieres aussi remarquables qu'aucune de celles des autres trois acides minéraux qu'on connoissoit auparavant.

C'est un Suédois, nommé M. Scheele, qui a fait cette curieuse découverte; de-là vient qu'on distingue souvent cet acide des autres par le nom de *l'acide Suédois*; sa méthode d'opérer sur cette substance, comme aussi celle de tous les Chymistes qui lui ont succédé dans cette recherche, étoit de la distiller dans des vaisseaux de verre, comme dans le procédé pour tirer l'esprit de nitre du salpêtre; & voici les faits les plus remarquables qu'on ait observés à ce sujet : 1°. Les vaisseaux dans lesquels on fait cette distillation sont exposés à être corrodés, de maniere qu'il s'y fait des trous qui les traversent de part en part ; 2°.

(1) C'est une substance de la même espece que ce qu'on appelle chez nous *Spath de Derbyshire*, & dont on fait maintenant des vases & autres ornemens de cheminées.

SECTION I.

3

lorsqu'il y a de l'eau dans le récipient, sa surface se couvre d'une croute pierreuse & friable.

M. Scheele a supposé que cette croute, que j'appellerai *croute spathique*, est du quartz; & en conséquence il a conclu que l'acide dont il s'agit, & l'eau, sont les parties constituanes de ce fossile. D'un autre côté, M. Boulanger, qui a beaucoup travaillé sur ce sujet, est d'opinion que ce nouvel acide n'est que *l'acide du sel*, combiné avec une substance terreuse. Il avance plusieurs raisons en faveur de son opinion; mais il ne prétend pas être en état de produire aucune preuve décisive. Le résultat de mes propres expériences prouve clairement, à mon avis, que l'acide spathique n'est autre chose que *l'acide vitriolique*, chargé 1°. d'autant de phlogistique qu'il lui en faut pour prendre la forme d'air; 2°. d'une grande quantité de la matière terreuse du spath.

Aussi-tôt que j'eus présenté un des acides sous la forme d'air, je n'eus aucun doute que tous les autres ne pussent être réduits aussi sous cette forme, & celui-ci comme les autres. Mais je

4 QUATRIEME PARTIE.

m'imaginois qu'il me feroit difficile de me procurer le fossible qui le contient , parce que je supposois qu'on ne l'avoit trouvé qu'en Suede ; & je serois probablement resté dans l'impuissance de faire les expériences suivantes , si je n'eusse été désabusé par M. Woulfe , qui , sur les questions que je lui fis à ce sujet , non-seulement m'expliqua ce que c'étoit que cette substance , mais m'en donna tout de suite de plusieurs sortes en suffisante quantité pour mon objet. Je fis mes premieres expériences sur ce qu'il appelle *spath phosphorique blanc de Saxe* ; mais je me servis ensuite du spath de Derbyshire ; & les morceaux que j'employai étoient en partie blancs ou jaunâtres , & en partie couleur de pourpre.

Tout l'avantage que j'ai eu dans cette recherche , je l'ai retiré de ma méthode particuliere de conduire les expériences. Car en réduisant l'acide sous la forme d'air , exempt de toute humidité , j'avois le moyen d'examiner , avec la plus grande facilité & la plus grande certitude , sa nature & ses affinités. D'ailleurs par cette méthode , cette espece

SECTION I.

9

d'air présente plusieurs phénomènes frappans , qui ne sauroient avoir lieu si l'on opéroit de toute autre maniere.

Lorsque je commençai ces expériences , je suivis la méthode de ceux qui m'avoient précédé dans cette carrière , & qui s'étoient procuré l'acide par la voie ordinaire de la distillation , en versant l'huile de vitriol sur le spath qu'ils avoient eu soin de pulvériser. (J'ai trouvé ensuite que cette dernière circonstance n'est pas nécessaire.) J'exécutai ce procédé dans une phiole à laquelle étoit adapté un bouchon de cristal tubulé , & je trouvai tout de suite que , sans qu'il fut besoin de chaleur au commencement , & ensuite avec très-peu de chaleur , l'air étoit produit en grande abondance parfaitement transparent , & renfermé par le mercure , comme les autres airs acides. Lorsque je laissois sortir du tube la vapeur dans l'air libre , elle formoit un nuage blanc permanent , en attirant sans doute l'humidité de l'atmosphère , & elle avoit une odeur extrêmement piquante.

Je n'eus pas plutôt obtenu cette nouvelle espece d'air, que je fus empressé de

A 3

voir l'effet qu'il feroit sur l'eau, & d'observer la croute pierreuse qui devoit se former par leur union, ainsi que l'avoit décrit M. Scheele. Je ne fus pas trompé dans mon attente. Au moment où l'eau vint en contact avec cet air, sa surface fut blanchie & rendue opaque par une *pellicule pierreuse*, qui formant une séparation entre l'air & l'eau, retardoit considérablement l'ascension de l'eau ; jusqu'à ce que l'air s'insinuant à travers les pores & les crevasses de cette croute, l'eau s'élevoit nécessairement à mesure que l'air diminuoit, & rompant la croute présentait une nouvelle surface d'eau qui, comme la première, se couvroit à l'instant d'une nouvelle croute. Ainsi se formoient les incrustations pierreuses l'une après l'autre, jusqu'à ce que toutes les particules d'air fussent unies à l'eau. Ces différentes pellicules ramassées & séchées se réduisoient en une poudre blanche communément un peu acide au goût ; mais qui lavée dans beaucoup d'eau pure étoit parfaitement insipide.

Il est peu d'expériences physiques qui offrent un spectacle aussi agréable que celui-ci ; & il tient entièrement aux

circonstances du procédé , qui font de recevoir d'abord dans le mercure l'air produit , & d'y introduire ensuite une grande masse d'eau. La plupart des personnes à qui j'ai fait voir cette expérience en ont été excessivement frappées. Elle paroît de la manière la plus avantageuse , lorsque le vaisseau qui contient l'air est assez grand , c'est-à-dire , lorsqu'il a environ un pouce de diametre. Alors , la croute creve souvent dans le milieu , un petit jet-d'eau qui s'élance par la crevasse paroît changé à l'instant en cette substance pierreuse , & ressemble à une bouffée de poudre blanche qui s'élève quelquefois à un ou deux pouces dans l'air. Les *crystallisations* qui se forment sur les parois du vaisseau , à mesure que l'eau s'élève , font aussi un très-joli spectacle.

On peut présenter d'une autre manière l'union de cet air acide avec l'eau ; & bien des gens trouvent cette expérience encore plus frappante : il s'agit d'introduire dans un grand volume d'eau placée sur le mercure , l'air à mesure qu'il est produit ; au lieu d'introduire l'eau dans l'air déjà renfermé par le mercure.

Pour cet effet, je mets ordinairement deux ou trois mesures d'eau dans une longue jarre cylindrique, d'environ un pouce de diamètre (telle que celles que j'emploie ordinairement comme récipients pour les espèces d'air qui doivent être renfermées par le mercure); & ayant rempli de mercure le reste de ce vaisseau, je le place à la renverse dans un bassin qui contient une quantité de ce fluide; enforte que l'eau s'élevant tout de suite va occuper la partie supérieure du vaisseau, pendant que le mercure en occupe la partie inférieure. J'introduis ensuite par-dessous le vaisseau l'extrémité du tube qui part de la phiole, dans laquelle j'ai mis les matériaux pour la production de l'air dont il s'agit. Il est alors très-amusant d'observer qu'au moment où une bulle d'air, après avoir passé à travers le mercure, atteint l'eau, elle est à l'instant changée pour ainsi dire en pierre. Mais comme elle demeure creuse pendant un peu de temps, elle s'élève communément à la surface de l'eau, ou sous la forme de bulle, ou sous celle d'une légère pellicule blanche. Si les bulles se succe-

SECTION I. 2

dent rapidement, & qu'elles s'élèvent librement au sommet du vaisseau à travers un grand volume d'eau claire (ce qui cependant n'arrive pas toujours, parce qu'elles adhèrent quelquefois à la superficie du mercure); j'ai vu bien des personnes qui ne pouvoient se lasser d'y regarder; il en est même qui ont assisté près d'une heure à ce petit spectacle, & s'en sont beaucoup amusées pendant tout ce temps.

Chaque bulle d'air venant en contact avec l'eau, de tous les côtés à la fois, ressemble à une vessie gonflée. Mais la croute légère dont elle est entourée se crevant bientôt, les côtés s'affaissent, & elle s'élève au sommet du vaisseau sous la forme d'un chiffon de gaze blanche très-fine; l'eau en pénètre bientôt toutes les parties, & la masse entière de ces pellicules devient en peu de temps comme une gelée, qui s'épaissit continuellement par l'arrivée de nouvelles pellicules, jusqu'à ce qu'enfin la masse entière de l'eau semble devenir solide. Et lorsqu'elle est pleinement saturée, sur-tout à la partie inférieure, l'air, si l'on continue d'y en ajouter, ne

trouvant plus d'humidité à sa portée, remplit toute la partie inférieure du vaisseau dont il fait sortir le mercure, tandis que l'eau sous la forme d'une gelée solide occupe toute la partie supérieure.

Comme l'objet que je me proposois, & dont je rendrai compte plus bas, m'a obligé de répéter cette expérience un grand nombre de fois, j'ai eu occasion d'observer une très-grande variété dans les phénomènes qu'elle présente. Il y en a un qui est singulièrement agréable, mais il n'est pas très-commun. Une grande bulle d'air adhère quelquefois par sa partie inférieure à la surface du mercure, & une autre bulle s'élevant au même endroit, avant que la partie inférieure de la première soit fermée, pousse en avant la partie supérieure, & allongé de tout son volume cette première bulle; une autre fuit & fait la même chose, jusqu'à ce qu'enfin il se forme un *tube* dont les côtés s'épaississent continuellement, & qui s'étend depuis le mercure jusqu'à la superficie de l'eau. J'en ai vu quelquefois de quatre pouces de long; & d'autres tubes

s'étant formés à côtés des premiers, le vaisseau étoit presque tout rempli de ces tubes de différentes longueurs, appuyés les uns contre les autres : ce qui représentoit assez bien un buffet d'orgues.

J'ai souvent changé dans moins d'une heure deux ou trois mesures d'eau en une masse solide, comme celle dont j'ai parlé. Lorsqu'on la retire du vaisseau, & qu'on la presse, on trouve qu'elle contient une grande quantité de liqueur acide. C'est l'eau impregnée d'acide qui se trouve emprisonnée dans les interstices de la gelée, hors des atteintes de l'air. Si en répétant ce procédé on se sert de cette liqueur au lieu d'eau pure, la portion qui devient solide paroît plus considérable, & la liqueur acide se concentre à chaque fois.

En répétant plusieurs fois ce procédé, on peut se procurer une liqueur acide d'une très-grande force ; il paroît cependant que cette force a des limites. Car l'acide est volatil à l'excès, comme le prouve évidemment son odeur extrêmement piquante ; de sorte que j'ai reconnu que je ne gagnois rien à répéter le procédé plus de huit ou dix fois : parce

qu'il étoit impossible de transvafer l'eau ; fans qu'elle perdît plus d'acide par l'évaporation, qu'elle ne pouvoit en acquérir par une nouvelle imprégnation d'air acide.

J'explique tous ces phénomènes en fupposant, 1°. que l'acide vitriolique qu'on verse sur le spath est volatilisé en partie par le moyen du phlogistique qui se trouve dans cette substance, & forme de cette maniere un air acide vitriolique ; 2°. qu'il y a aussi combinaison de cet air avec une portion de la partie solide terreuse du spath, laquelle demeure dans un état de dissolution, jusqu'à ce qu'on y ajoute de l'eau, qui s'unissant avec l'acide précipite la terre qu'il tenoit en dissolution. Je fonde mon opinion sur des raisons qu'on verra ci-dessous. Mais auparavant, afin que mon Lecteur puisse me suivre pas à pas dans ma progression analytique, je dois lui faire part des observations que je fis sur cet air acide dans son état composé, avant d'en avoir séparé la matiere pierreuse. Car il résulte de cette combinaison un être tout-à-fait différent doué de propriétés particu-
lières.

res qu'on ne découvre pas dans l'air acide pur dépouillé de cette matiere pierreuse. On peut en conséquence lui donner une dénomination particuliere ; savoir celle d'*air acide spathique*, quoique ce ne soit qu'un composé qu'on peut réduire par l'analyse à ses parties constituantes.

Avant de rapporter aucune des expériences que j'ai faites sur cet acide, je vais donner quelques préceptes & quelques avis, qui pourront être utiles aux personnes qui entreront pour la premiere fois dans cette carrière.

I. Le tube par lequel on fait passer cette vapeur ne doit pas être très-étroit, parce qu'il est sujet à s'obstruer, sur-tout lorsque la phiole qui contient les matériaux nécessaires à la production de cet air a servi pendant quelque temps, & qu'on a employé beaucoup de chaleur. Je suppose que cela vient de ce que l'air tient en dissolution une plus grande quantité de la matiere pierreuse, lorsqu'il est chaud que lorsqu'il est froid, & que par conséquent il la dépose, en se refroidissant, dans l'intérieur du tube par lequel il passe.

14 QUATRIEME PARTIE.

2. Je commençai ces expériences avec des phioles à bouchon de crystal tubulé ; mais je trouvai que cette espece d'air rendoit les expériences trop coûteuses ; car les phioles étoient d'abord corrodées , & hors de service. Cela m'obligea à n'employer dans la suite que des phioles ordinaires. J'avois soin de choisir les plus épaisses , & malgré cela j'en ai rarement trouvé qui aient pu résister plus d'une heure à cette expérience. Très-souvent , les phioles les plus épaisses que j'avois pu me procurer étoient usées , & percées de part en part , au bout d'un quart-d'heure , lorsque la chaleur étoit considérable , & la production de l'air rapide. Ce pouvoir de dissoudre le verre est une des propriétés les plus remarquables de cet air ; mais il ne le possède , ce me semble , du moins à un degré considérable , que lorsqu'il est chaud.

3. Lorsque j'ai voulu produire cet air assez rapidement , la méthode que j'ai trouvée la plus commode pour y réussir , a été de mettre le spath en poudre , d'en remplir le quart d'une phiole , & de verser l'huile de vitriol par-

dessus ; en observant de laisser un quart de la phiole vuide , pour donner aux bulles d'air un espace dans lequel elles puissent se dilater & crever , sans charrier aucune portion de la liqueur dans le tube. Passons maintenant aux expériences particulieres.

Une chandelle allumée , que je plongeai dans un vaisseau rempli d'air acide spathique , s'y éteignit , sans présenter dans sa flamme aucune couleur particuliere , comme celle qu'on observe dans l'air acide marin.

Le mélange de chacun des autres airs acides avec l'air *alkalin* est une si belle expérience , que ce fut une des premieres qu'il me vint naturellement en idée de faire avec ce nouvel air acide. Je la fis & j'obtins le phénomène que j'attendois. Un nuage blanc résulta de l'union de ces deux especes d'air. Mais l'air *alkalin* ne se mêla pas aussi promptement avec l'air dont il s'agit , qu'il a coutume de faire avec les autres airs acides ; & ce qui me surprit beaucoup dans ce temps , le sel formé par l'union de ces deux especes d'air n'étoit soluble ni dans l'eau ni dans l'esprit de vin.

Mais dans le fait, le véritable *sel* formé par cette union s'étoit sans doute dissous dans l'eau ; ce qui restoit insoluble n'étant, à ce que je présume, que la *substance pierreuse* que l'air acide avoit tenue en dissolution. Cette substance pierreuse unie à l'air acide est probablement aussi la cause, qui empêche l'air alkalin de se mêler aussi promptement avec cet air qu'avec les autres espèces d'air acide ; parce qu'il faut un certain temps pour qu'il se dégage de cette substance pierreuse, afin de pouvoir s'unir avec l'air alkalin.

L'air nitreux mêlé avec cet air acide, n'eut aucun effet sensible sur lui. L'eau absorba l'air acide, & laissa l'air nitreux en possession de ses propriétés particulières.

Ayant déterminé l'effet de l'eau sur cet air acide, je procédai à l'épreuve des autres *substances fluides*.

L'*esprit de vin* absorba cet air aussi promptement que l'eau ; mais il demeura aussi limpide qu'il l'avoit jamais été ; & lorsqu'il en fut saturé, il ne me parut pas moins inflammable qu'auparavant.

L'huile de térébenthine n'abforba pas la moindre portion de cet air.

L'éther vitriolique en abforba environ vingt fois son volume ; mais il ne fut pas fenfiblement altéré par cette impregnation. Il en fut de même de l'éther nitreux. Mais la premiere fois que je fis cette expérience avec ce dernier, je m'imagine qu'il s'y étoit mêlé un peu d'eau (autant que ces substances font capables de se mêler) ; car il se coagula comme avoit fait l'eau, & resta dans le milieu du tube, y ayant de l'air acide au-deffus & au-deffous. Je retirai du vaisseau cette masse de matiere coagulée, qui par sa consistance & sa couleur ressembloit à une gelée brune. Elle ne prit pas feu à l'approche d'une chandelle allumée ; mais lorsqu'elle eut été exposée à l'air libre environ une demi-minute, elle s'échauffa, jetta une épaisse fumée, & s'évapora sur le champ toute entiere. Cependant une partie de la même masse, que j'avois trempée dans l'eau, ne s'échauffa ni ne s'évapora lorsque je la laissai à l'air libre ; exposée au feu elle brula, & se réduisit en une poudre blanche. J'attribue le résultat de

cette expérience à un mélange d'eau ; parce qu'avec de l'éther nitreux pur , je n'ai pu produire une seconde fois les mêmes phénomènes.

Parmi les *substances solides* , je trouvais que le *soufre* , le *sel commun* , le *sel ammoniac* , le *fer* , le *foie de soufre* & la *gomme lacque* n'éprouvoient aucune altération dans cet air.

Le *charbon* absorba entièrement une quantité de cet air , & contracta par ce moyen une odeur très-piquante. La *rouille de fer* l'absorba aussi de la même façon.

L'*alun* absorba cet air assez rapidement , & sa surface devint blanche & opaque. Lorsque je l'eus retiré du milieu de l'air , il paroissoit humide , & il n'étoit pas plus en état de subir l'opération de la calcination , que celui qui avoit été exposé à l'air alkalin (voyez le premier volume , p. 227) : cet air s'étant sans doute emparé , comme l'autre , de l'eau qui entre dans la *crystallisation* de l'alun.

La *chaux vive* & la *craie* absorberent l'une & l'autre une petite portion de cet air acide ; mais le résultat n'eut rien de remarquable. La *craie* s'étoit dissoute dans cet air , & avoit produit une quan-

rité d'air fixe qui précipitoit la chaux de l'eau de chaux.

Ayant deſſein de juger ſi l'opinion de M. Boulanger , “ que cet acide eſt le ” même que l'acide *marin* ” , avoit quelque fondement , j'expoſai à cet air un morceau de ſalpêtre qui , ainſi que je l'ai obſervé (vol. premier , p. 200) , ſe diſſout promptement dans l'air acide marin ; & je dois avouer que les apparences furent ſi favorables à ſon opinion , que je fus très-porté dans ce tems à l'adopter.

Lorſque le ſalpêtre eût été environné de cet air pendant quelque tems , l'air commença d'être diminué , & le vaiſſeau ſe remplit de vapeurs rouges ; ce qui continua environ une ſemaine , le mercure s'élevant pendant tout ce tems juſqu'à ce qu'il ne reſtât qu'un dixième de l'air. L'intérieur du vaiſſeau ſe couvrit d'une ſubſtance blanchâtre , probablement ſaline , produite par la diſſolution du mercure. Après cela l'air étant devenu transparent , je l'examinai & je trouvai qu'il n'affectoit l'air commun , ni n'étoit affecté par l'air nitreux , & qu'il éteignoit une chandelle. Il y

en eut environ un quart qui fut promptement absorbé par l'eau , & qui troubla l'eau de chaux ; enforte que , contre mon attente , une grande partie de l'air dans cette expérience doit avoir été de l'air fixe , & non pas de l'air nitreux ; je ne l'ai pas répétée : elle paroît présenter un fait digne d'une attention particulière dans la recherche de la nature de l'air fixe.

Je m'imaginai que je pourrois contribuer à décider la question concernant l'identité de cet acide avec l'acide marin , si je mettois une quantité de la *croute spathique* dans l'air acide marin. J'avois en idée qu'ils pourroient former une union , & constituer l'air acide spathique ; & en effet j'obtins par ce moyen quelque chose de semblable : car il se forma une nouvelle croute à mesure que j'y introduisis de l'eau ; mais cette expérience fut accompagnée de plusieurs autres circonstances que je ne puis expliquer. Les voici.

Je mis environ un quart de grain de la *croute spathique* , dans à peu-près deux mesures d'air acide marin. Au bout de trois jours , elle avoit absorbé environ

une demi-mesure de l'air. L'eau que j'y admis alors laissa un quart de mesure d'air non absorbé.

Ensuite, j'ajoutai de l'air acide marin à une assez grande quantité de croute spathique renfermée dans le mercure; & à mesure que l'air étoit absorbé je continuois d'y en mettre davantage, jusqu'à ce qu'au bout de trois ou quatre jours cette substance parût pleinement saturée de cet air. J'y introduisis ensuite de l'eau, qui l'absorba exactement de même qu'elle absorbe l'air acide spathique. Mais à cette fois, j'eus de la peine à bien distinguer la croute spathique nouvellement formée à la surface de l'eau; parce que la jarre étoit déjà presque remplie de croute, dont une partie flottoit sur l'eau. Cette eau absorba environ les trois quarts de cet air. Mais ce qui me parut très-remarquable, il continua à sortir de l'air de cette croute spathique, en grosses bulles, jusqu'à ce que la quantité d'air fût doublée, & que la jarre en fût à demi-remplie. Cet air n'affecta l'air commun, ni ne fut affecté par l'air nitreux, & il éteignit une chandelle.

Je répétai l'expérience, avec cette seule différence , que j'introduisis l'eau dans l'air aussitôt que la croute spathique parut saturée ; & comme j'exécutai ce procédé dans une plus grande jarre , la nouvelle croute , formée à la surface de l'eau , fut aussi visible que dans l'expérience sur l'air acide spathique même. A cette fois cependant la croute saturée ne produisit point d'air ; mais il en resta une quantité considérable que l'eau n'absorba pas , quoique j'eusse pris soin d'employer l'air acide marin le plus pur qu'il me fût possible de faire.

J'avois une quantité de la croute spathique saturée d'air acide marin ; j'eus la curiosité de verser de l'huile de vitriol dessus , pour éprouver si le produit seroit de pur air acide marin , ou si ce seroit un mélange des deux. Le produit parut être effectivement un mélange , dans lequel je crois cependant que prévaloit l'acide marin.

Dans ce procédé , la production de l'air fut très-abondante , & les bulles , en crevant dans le récipient , y formoient un nuage blanc. Mais l'eau que j'y introduisis l'absorba , sans qu'il se

formât de croute à sa surface. Un morceau de salpêtre, introduit dans cet air, devint jaune, & en absorba environ une demi-mesure dans vingt-quatre heures. Ce qui resta de non absorbé par l'eau, étoit de l'air nitreux extrêmement fort, auquel l'esprit de nitre, dégagé du salpêtre par l'air acide marin, avoit donné naissance en dissolvant le mercure.

Un morceau de *borax* absorba à peu près deux mesures de cet air, dans l'espace d'environ quinze jours, sans laisser aucun résidu non absorbé par l'eau. La surface du borax s'étoit ramollie; mais en le lavant dans l'eau, je séparai facilement la partie molle du reste.

Dès le commencement de mes recherches sur ce sujet, je soupçonnois que ce nouvel air acide pourroit bien être *l'air acide vitriolique* chargé de la croute spathique; mais n'ayant pas réussi dans les expériences qui, à mon avis, devoient décider la question, j'abandonnai pour quelque tems cette hypothèse. Voici quelles étoient ces expériences.

Je fis tomber le foyer d'une lentille

sur quelques morceaux de spath dans de l'air acide vitriolique renfermé par le mercure : m'imaginant que par le moyen de la chaleur , cet air pourroit dissoudre quelque portion du spath , & devenir ainsi la même chose que l'air acide spathique. Mais j'eus beau continuer cette opération jusqu'à ce que le spath fumât , & remplît le vaisseau d'une vapeur blanche , il n'y eut point d'augmentation ni de changement dans la quantité ni dans la qualité de l'air. Lorsque j'y introduisis de l'eau , la croute que je m'attendois à voir se former à sa surface ne parut point.

Ayant dessein d'éprouver si la croute spathique étoit la même chose que le spath dont elle tiroit son origine , j'en ramassai une quantité , & je la traitai de la même manière que j'avois traité le spath , en versant de l'huile de vitriol dessus , & tâchant d'en retirer de l'air. Je trouvai sur le champ qu'elle en donnoit abondamment ; mais comme je cherchois alors toute autre chose : savoir , un air acide , par le moyen duquel il se formât une croute sur l'eau qu'on y introduisoit , je négligeai de
donner

donner une attention suffisante à ce procédé , sans quoi j'aurois été conduit à soupçonner que cette croute spathique contient , comme le spath même , assez de phlogistique , pour qu'en s'incorporant avec l'huile de vitriol , elle la mette en état de prendre la forme d'air , & de devenir air acide vitriolique ; quoique , dans ce cas , la matiere terreuse ne s'incorpore pas avec cet air , & ne le métamorphose pas en air acide spathique.

L'eau que j'introduisis dans cet air acide , produit par la croute spathique & l'huile de vitriol , l'absorba tout entier ; mais il ne se forma point de croute à la surface de l'eau.

L'air alkalin s'unit avec la totalité de cet air acide , & forma par cette union une substance blanche saline ; partie de l'intérieur du tube , dans lequel je fis le mélange , se teignit d'une couleur jaune foncée ou orangée , qui disparut après qu'il eût été exposé quelques heures à l'air libre. J'ai observé que la même chose arrive avec l'air acide vitriolique.

Cet air n'affecta point du tout le *salpêtre* ni le *borax*.

Si cependant j'eusse poussé ces expériences plus loin , & si j'eusse trouvé , comme sans doute cela me seroit arrivé , que cet air acide , tiré de la croute spathique par l'huile de vitriol , étoit de véritable air acide vitriolique ; cela n'auroit prouvé autre chose , sinon que cette croute spathique contient du phlogistique en état de se combiner , par le moyen de la chaleur , avec l'huile de vitriol , & de la rendre capable de prendre la forme d'air ; je n'aurois pu inférer de-là , que l'air tiré du spath même , est de la même nature : car on auroit pu dire que l'acide particulier du spath avoit été chassé auparavant.

Pour faire l'*experimentum crucis* (1) dans cette occasion , j'imprégnai d'air acide spathique une quantité d'eau , ayant soin d'en exprimer la matiere pierreuse qui s'y formoit à chaque pro-

(1) Voyez la note qui se trouve à la page 174 du premier volume.

cédé , & je continuai ainsi à plusieurs reprises. Lorsque l'eau me parut suffisamment imprégnée pour mon dessein , je mis cette liqueur dans une phiole munie des tubes convenables , & d'un récipient intermédiaire (tel qu'il est représenté dans la fig. 8. pl. 2. vol. 1.), pour recevoir la vapeur aqueuse que la chaleur pouvoit élever ; & y ayant appliqué la flamme d'une chandelle , j'en obtins aussitôt une grande quantité d'air qui , dans toutes les épreuves que je pus m'imaginer de lui faire subir , parut avoir exactement les mêmes propriétés que l'air acide vitriolique. J'ai donné le détail de ces propriétés dans la première section de mon second volume.

L'air ainsi dégagé de cette liqueur acide fut absorbé par l'eau , sans qu'il se formât de croute à sa surface.

Lorsque j'y ajoutai de l'air alkalin , les parois du vaisseau se teignirent de la couleur orangée dont j'ai parlé plus haut , laquelle s'évanouit environ une heure après qu'il eût été exposé à l'air libre.

Cet air ne produisit aucun effet sur un morceau de *salpêtre* , que j'y laissai

exposé pendant quinze jours , non plus que sur le *soufre* , ni sur l'*alun* , ni sur le *sel ammoniac*.

Le *foie de soufre* l'absorba sans éprouver aucun changement sensible.

Cet air éteignit une chandelle , sans donner de couleur particulière à sa flamme.

Le *camphre* fut dissous dans cet air exactement comme dans l'air acide vitriolique.

Si l'on compare cet air acide avec l'air acide vitriolique , on trouvera qu'ils se ressemblent dans toutes ces propriétés ; comme aussi dans les deux suivantes qui , autant que je puis le savoir , sont particulières à cette espèce d'air.

J'ai observé que le phlogistique est contenu dans l'air acide vitriolique , de telle manière que celui-ci peut le communiquer à l'air commun avec lequel on le mêle , & le phlogistiquer , ou le vicier par ce moyen. De même , lorsque d'égales quantités de cet air acide & d'air commun , eurent été mêlées pendant vingt - quatre heures , l'air commun parut vicié au point que deux parties de cet air & une d'air nitreux ,

occuperent l'espace d'un peu plus de deux parties.

L'étincelle électrique produit un effet très-remarquable sur l'air acide vitriolique , ou plutôt sur le tube de verre dans lequel on fait l'expérience, comme je le dirai plus particulièrement ci-dessous : car une seule explosion couvre toute sa surface interne d'une matière brune foncée ou noire , & le verre devient plus opaque à chaque coup. Cet effet très-singulier & très-frappant , l'étincelle électrique le fait aussi dans l'air chassé de la liqueur acide , & dont il est question.

Après que j'eus fait cette expérience , je ne doutai plus que ces deux espèces d'air : savoir , l'air *acide vitriolique* , & l'air *acide spathique* ne fussent réellement le même. Cependant il est possible qu'il y ait entr'eux quelque légère différence occasionnée par une petite portion de terre du spath , que peut contenir encore l'air chassé de cette liqueur acide. Je conjecture qu'il en contient en effet , parce que vers la fin du procédé , lorsque je faisois bouillir la liqueur avec violence , l'intérieur du tube qui étoit

immédiatement attaché à la phiole se remplissoit d'une matiere pierreuse. Il m'arriva deux fois dans le cours des expériences que je viens de rapporter , que le tube fut entierement bouché par ce moyen , de maniere à faire éclater la phiole.

En dernier lieu , j'observerai que la *saveur* de cette liqueur acide fournit une forte présomption , que l'acide qui entre dans sa composition est l'acide vitriolique ; car elle a exactement l'astriktion de l'alun.

Les tentatives que j'ai faites pour tirer de l'air déphlogistiqué du spath , par le moyen de l'esprit de nitre , m'ont évidemment prouvé que cette substance contient du phlogistique ; car l'air que j'en retirois étoit toujours phlogistiqué , & quelquefois même nitreux.

Lorsque je fis cette expérience , je mis d'abord les matériaux dans une phiole à bouchon de crystal tubulé , & je n'y appliquai que la chaleur d'une chandelle. L'air que j'obtins de cette maniere n'affecta l'air commun , ni ne fut affecté par l'air nitreux. Je mis ensuite le même appareil dans un creuset , & avec un

violent feu de fable j'en obtins environ deux mesures d'air , que je reçus en quatre portions. La premiere étoit exactement comme le précédent , c'est-à-dire , de l'air phlogistique. La seconde troubla l'eau de chaux , & l'eau l'absorba promptement en grande partie. La troisieme & la quatrieme portion étoient de l'air nitreux très-fort.

Dans cette expérience , je m'étois servi de la partie blanchâtre de ce spath, laquelle contient probablement le moins de phlogistique. L'observation suivante m'a appris que le phlogistique, qui contribue à la *couleur* de ce fossile, est d'une nature très-volatile. Lorsqu'on dissout du spath coloré dans l'huile de vitriol , la croute spathique qui s'accumule dans l'eau présente la même couleur ; mais si on fait sécher cette croute auprès du feu , la couleur s'évanouit & la laisse toute blanche ; & cependant cette croute blanche contient , comme je l'ai observé ci-devant , assez de phlogistique , pour convertir en air acide vitriolique l'huile de vitriol , dans laquelle on la fera chauffer de nouveau.

L'air dégagé de cette liqueur acide ,

ne put dissoudre la *croute spathique* que j'y exposai. Je laissai une quantité de cette substance dans cet air pendant plusieurs jours ; elle ne l'affecta ni n'en fut affectée. Je m'étois imaginé qu'elle auroit pu se dissoudre dans cet air , & le changer en air acide spathique.

L'*huile de térébenthine* absorba environ dix fois son volume de cet air , & devint de couleur orangée. Après cette imprégnation , elle exhaloit indépendamment de sa propre odeur une odeur acide piquante. Je n'observai rien de plus à son égard.

En réfléchissant sur la propriété phosphorique du spath, par le moyen duquel j'avois obtenu cet air acide , je jugeai qu'il étoit possible que sa propriété de mettre l'huile de vitriol en état de donner cet air , lui fût commune avec les autres substances phosphoriques de même nature , & dépendît de cette combinaison du phlogistique , qui les rend capables d'absorber & de renvoyer la lumière.

Pour vérifier cette conjecture à l'égard d'une autre substance du même genre , je fis une quantité de *phosphore*

de *M. Canton* , & ayant versé de l'huile de vitriol dessus , j'obtins de l'air qui fut promptement absorbé par l'eau , & qui produisit sur sa surface une croute exactement semblable à celle qu'on retire du spath ; mais elle n'étoit pas en aussi grande quantité. Cette substance fit avec l'huile de vitriol une très-forte effervescence accompagnée d'une grande chaleur. Lorsque la vapeur s'échappoit dans l'air libre , elle étoit blanche & dense , & ressembloit beaucoup à la vapeur de l'acide spathique.

Je finirai cette section , en observant que l'huile de vitriol , dans laquelle on fait dissoudre le spath , devient solide comme de la glace , exactement de même que l'huile de vitriol dans laquelle on a fait bouillir de la chaux vive , ainsi qu'on le verra plus particulièrement ci-dessous.



SECTION II.

*Expériences & Observations relatives
à l'air fixe.*

DE toutes les especes d'air distinctes de l'air commun , l'air fixe a été le premier découvert. On a fait de grands pas dans la recherche de ses propriétés , & on l'a employé à plusieurs usages essentiels ; il y a cependant encore parmi les Physiciens une grande diversité d'opinions au sujet de cet air , & il reste beaucoup à faire , à bien des égards , pour rendre complete la connoissance que nous en avons , & sur - tout celle de ses rapports avec les autres acides déjà connus. Je ne puis dire que j'aie donné récemment beaucoup d'attention à cette espece d'air ; mais il s'est présenté à moi , dans le cours des expériences que j'ai déjà rapportées , & de quelques autres , bien des choses qui tendent à répandre quelque lumiere sur ce sujet ; & j'ai réservé , pour cette section séparée , quelques nouvelles observations &

expériences qui n'ont aucune liaison avec celles dont je viens de parler.

Ayant été informé , par un de mes correspondans en Italie , que l'air chassé de la pierre à chaux , par le moyen de la chaleur , ne rendoit pas l'eau acidule ; d'où il concluoit que l'acidité de l'air fixe , & même sa substance , tiroient leur origine de l'huile de vitriol qu'on emploie pour le produire ; je remplis de craie en poudre un grand vaisseau de verre (représenté fig. *d* , pl. 1), & à un feu de sable violent j'en chassai une grande quantité d'air qui me parut absorbé par l'eau exactement comme l'air fixe ; & il n'en resta de non absorbé que la portion ordinaire. Il précipita aussi l'eau de chaux ; en sorte que sans en imprégner l'eau d'une manière sensible au goût , je n'eus aucun doute que ce ne fut de véritable air fixe , qui avoit toutes les propriétés de l'air chassé de la craie par l'huile de vitriol. M. Bewley a trouvé aussi (comme on le verra dans mon Appendix) que l'air fixe , dégagé par le moyen de la chaleur seule , change en rouge la couleur bleue de l'eau teinte avec le suc de tournesol.

L'air qu'on tire du bois & du charbon est indubitablement aussi de l'air fixe , quoiqu'on n'ait employé aucun acide pour l'obtenir ; & quoiqu'il soit mêlé avec de l'air inflammable. Je reçus en trois portions d'environ une chopine chacune , l'air dégagé de deux mesures de charbon que j'avois mises dans un grand vaisseau de verre (fig. *d*, pl. *i.*), & auxquelles j'avois appliqué l'action de la chaleur ; & j'observai que dans chaque période du procédé l'air troubla l'eau de chaux ; mais il y avoit plus d'air fixe dans la premiere portion que dans les suivantes ; car il ne resta de la premiere portion qu'environ un quart que l'eau n'absorba point ; tandis que de la seconde & de la troisieme , près de la moitié ne fut pas absorbé. Le résidu étoit inflammable.

Lorsque la chaleur ne peut plus chasser d'air du charbon , il paroît que l'esprit de nitre peut en extraire davantage (si toutefois ce n'est pas cet acide même qui se change en air fixe). Car lorsque j'ai dissous dans l'esprit de nitre quelques morceaux de charbon fait à la plus forte chaleur d'une forge , & à laquelle

il étoit resté exposé si long-tems , qu'il ne pouvoit plus donner de l'air par ce moyen ; une partie de l'air qui est résulté de cette dissolution , étoit évidemment de l'air fixe , à en juger par la précipitation qu'il occasionnoit dans l'eau de chaux.

Il y a peu de substances dans la nature , qui ne contiennent de l'air fixe qu'on peut mettre à découvert , soit par la chaleur , soit par quelque acide concentré. En général les acides décelent l'air fixe plus promptement que la chaleur ; mais il n'en est pas ainsi à l'égard de l'*argille* , si ce n'est lorsqu'on la chauffe fortement dans l'esprit de nitre ; car elle ne fait point d'effervescence , lorsqu'on la mêle avec quelqu'un des acides , au lieu qu'un degré de chaleur suffisant pour la cuire , en chasse évidemment de l'air fixe. Voulant m'assurer de ce fait , je remplis de terre à pipes un canon de fusil , & l'ayant mis au feu je reçus en plusieurs portions l'air qui en provint. La totalité du produit ne faisoit cependant qu'environ cinq fois le volume de la terre. Le premier produit étoit de l'air inflammable ; mais

les autres étoient de l'air fixe qui précipitoit la chaux de l'eau de chaux , & qui étoit promptement absorbé par l'eau. Je n'ai jamais trouvé d'air fixe plus pur ; mais je n'avois aucun soupçon de ce fait dans le tems que j'obtins de l'air déphlogistiqué , mêlé avec de l'air fixe , par le moyen de l'argille pétrie avec de l'esprit de nitre.

On pourroit mettre en question , si l'air fixe contenu dans nos alimens peut être porté dans le sang par le courant de la circulation , & imprégner l'urine par ce moyen. Mais j'ai trouvé que cela est possible ; car au moyen de la chaleur j'ai retiré plusieurs fois d'une quantité d'urine récente , environ un cinquième de son volume d'air fixe pur , qui précipitoit la chaux de l'eau de chaux , & qui étoit presque entièrement absorbé par l'eau ; & néanmoins on ne pouvoit découvrir aucun atôme d'air dans cette urine , par le moyen d'une très-bonne machine pneumatique.

Il est cependant à observer qu'il fallut plusieurs heures pour chasser cet air par la chaleur ; & après le procédé , il y eut un sédiment blanchâtre considé-

nable au fond du vaisseau : c'étoit probablement quelque matiere calcaire avec laquelle l'air fixe avoit été uni ; & il se peut que cette matiere calcaire eût formé une pierre ou du gravier si elle n'eut pas été tenue en dissolution par l'air fixe. La boisson de l'eau imprégnée d'air fixe peut donc en imprégnant de même l'urine , la mettre en état de dissoudre la matiere calcaire mieux qu'elle n'auroit fait sans cela , & fournir un moyen de prévenir ou de dissoudre la pierre dans la vessie ; conformément à la proposition de mon ami le Docteur Percival. Voyez l'Appendix N° II.

L'air commun contient toujours de l'air fixe : plusieurs observations, & surtout la précipitation de ce dernier par l'air nitreux , par l'étincelle électrique & par les autres procédés phlogistiques, le prouvent évidemment. Il est pareillement contenu dans l'air déphlogistiqué le plus pur, comme on le voit en mêlant de l'air nitreux avec cet air dans l'eau de chaux, qui devient légèrement trouble par ce moyen. On a vu aussi que lorsqu'on obtient de l'air déphlogistiqué par un procédé quelconque, il

est toujours mêlé avec une quantité considérable d'air fixe. Il en contient le moins lorsqu'on le tire du mercure calciné *per se* ; mais j'en ai toujours trouvé lorsque j'ai fait sortir l'air de cette substance par le moyen d'une lentille, soit dans le mercure, soit dans le *vuide*.

J'ai dit dans mon premier volume, que lorsqu'on mêle de l'air nitreux avec de l'air commun, qui a été vicié par quelque procédé phlogistique, & rétabli ensuite par l'agitation dans l'eau, il n'y a point de précipitation d'air fixe. Mais je dois m'être trompé : car j'ai répété depuis cette expérience avec le plus grand soin, & elle m'a donné un résultat tout opposé, quoique j'aie mis en usage toutes les précautions dont j'ai pu m'aviser pour me prémunir contre l'erreur en exécutant ce procédé. Et en particulier, de crainte que l'air sur lequel j'opérais ne reçut un mélange de quelque autre espèce d'air de l'eau dans laquelle je l'agitois, je la faisois bouillir auparavant pendant plusieurs heures, afin de la dépouiller entièrement de son propre air.

Après avoir pris cette précaution, j'observois que l'air nuisible, immédiatement après son rétablissement par l'agitation dans cette eau, troubloit toujours légèrement l'eau de chaux. Mais cela n'arrivoit plus après que je l'avois fait passer deux ou trois fois à travers l'eau de chaux. Lorsqu'il étoit entièrement purgé d'air fixe par ce moyen, j'y mêlois de l'air nitreux dans l'eau de chaux, & il y avoit une précipitation de chaux très-évidente, & presque aussi considérable que lorsqu'on mêle de l'air nitreux avec de l'air commun qui n'a souffert aucune altération.

Il n'est pas aisé de décider d'où venoit cet air fixe. Si tout l'air fixe avoit été précipité par le premier procédé phlogistique, celui qui s'est montré dans le second doit être venu, ou de l'eau quoiqu'elle eût été bouillie, ce que je ne crois pas probable, ou de l'air nitreux, ce qui, quoiqu'impossible à expliquer, n'est peut-être pas dans le fond l'opinion la moins probable.

M. Cavendish a observé, qu'une certaine portion de l'air fixe n'est pas plus sujette que l'air commun à être absor-

bée par l'eau. Il évalue cette portion à environ un sixieme du total. J'eus la curiosité d'éprouver si en saturant d'air fixe une quantité d'eau, & en le chassant de nouveau par la chaleur, je ne parviendrois pas à faire absorber en entier à de nouvelle eau cet air qui avoit déjà été uni à l'eau; & si par ce moyen je ne pourrois obtenir une espece d'air fixe, plus pur que celui qu'on tire immédiatement de la craie par l'huile de vitriol. Je fis cette expérience deux fois avec tout le soin que j'étois capable d'y apporter, & dans les deux cas, je trouvais que l'air fixe qui avoit été dans l'eau contenoit une aussi grande portion de ce qui ne pouvoit être absorbé par l'eau, que celui qui avoit été dégagé immédiatement de la craie par l'huile de vitriol.

Afin d'être plus sûr de mon fait, la seconde fois que je fis cette expérience, je pris encore plus de soin d'employer toutes les précautions dont je pus m'aviser pour prévenir toute erreur dans la conclusion. Je pris de l'eau de pluie, & je la fis bouillir environ deux heures pour l'avoir parfaitement exemptée d'air;

& je commençai à l'imprégner d'air fixe long-temps avant qu'elle fût refroidie , & qu'elle eût par conséquent absorbé de l'air de l'atmosphère. Pour en retirer l'air je la versai dans une phiole plongée dans un vaisseau d'eau que je mis à bouillir sur le feu ; prenant soin que la phiole qui contenoit l'eau imprégnée, & le tube qui devait transmettre l'air, fussent entièrement remplis de cette eau , & qu'il n'y eût aucune particule visible d'air commun logée sur sa surface. Je reçus l'air qui s'en dégagait dans de l'eau qui contenoit aussi très-peu d'air quelconque , afin que le très-petit degré d'agitation que j'employois pour faire réabsorber l'air fixe à cette eau n'en dégagât point d'air ; & afin qu'il fallut moins d'agitation & moins de temps , je fis principalement usage d'eau de chaux pour cet effet. Mais nonobstant toutes ces précautions , le résidu d'air que l'eau n'absorba point fut très-considérable , & répondit exactement à la proportion établie par M. Cavendish.

Dans une occasion où ce résidu de l'air fixe donnoit à peine la moindre blancheur sensible à l'eau de chaux ,

j'examinai son état, & je trouvai par l'épreuve de l'air nitreux qu'il étoit très-peu inférieur en salubrité à l'air commun; car deux parties de ce résidu & une d'air nitreux n'occupèrent que l'espace de deux parties.

On trouvera ce fait assez extraordinaire; & je ne puis en donner d'explication satisfaisante, à moins qu'on ne se contente de celle qui suit. J'ai découvert (vol. premier, p. 52), que l'air fixe phlogistique avec la limaille de fer & le soufre, ou avec l'étincelle électrique, devient insoluble dans l'eau à une plus grande proportion que de coutume. Et je conclus en conséquence que cet air acide (car tel est évidemment l'air fixe), en se combinant avec le phlogistique, devient une espece d'air semblable à l'air commun. Si cette explication de la premiere expérience est juste, l'air fixe, dans le cas dont il est question maintenant, doit tirer le phlogistique de l'eau avec laquelle il étoit combiné, & devenir par ce moyen insoluble en partie dans ce fluide. Les expériences, qui démontrent qu'une longue agitation dans l'eau vicie l'air commun, prouvent évi-

demment à mon avis que l'eau même la plus pure contient du phlogistique ; ou bien s'il est besoin d'une matiere terreuse , & non pas du phlogistique , pour constituer l'air respirable (ce qui me paroît prouvé par mes expériences sur l'air déphlogistiqué) ; l'eau la plus pure peut tenir en dissolution une assez grande quantité de cette matiere pour en fournir à l'air fixe dont on l'a imprégnée.

Toute eau qui a été quelque temps exposée à l'atmosphère contient plus ou moins d'air dont une portion , à ce que je crois, est toujours de l'air fixe. Celui-ci est en si grande abondance dans quelques eaux minérales que leurs vertus particulieres sont certainement dues à cet ingrédient. Cette vérité a conduit quelques personnes à attribuer les vertus des autres eaux minérales à ce principe , quoiqu'elles en contiennent une trop petite quantité pour donner aucune probabilité à cette opinion. Quelques-uns , par exemple , ont pensé que les eaux de Bath doivent en grande partie leurs vertus à l'air fixe qu'elles contiennent. Et me trouvant établi à peu de

46. QUATRIÈME PARTIE.

distance de cette source fameuse, j'ai cru que ce seroit m'exposer à une juste censure, si je ne m'efforçois de déterminer l'espece d'air que contiennent ces eaux, & quelle en est la proportion. En conséquence je fis un voyage à Bath principalement dans cette vue, & j'y fis les expériences suivantes, en présence des Docteurs Gufthart, Falconer, & Watfon; & à l'aide de M. Painter qui plein de zèle pour la science, & d'amitié pour moi, voulut bien me fournir l'appareil dont j'avois besoin.

Pour déterminer la proportion de l'air que contient cette eau dans l'état où on la boit, je remplis une phiole de chopine de l'eau toute chaude telle qu'elle sort de la pompe, j'en retirai l'air en la faisant bouillir environ quatre heures, & je reçus dans le mercure le produit qui ne fut que d'environ un trentième du volume de l'eau. A peu-près la moitié de cet air étoit de l'air fixe qui précipitoit la chaux de l'eau de chaux, & qui étoit promptement absorbé par l'eau; le résidu parut meilleur, à l'épreuve de l'air nitreux, que l'air dans lequel une chandelle a brûlé jusqu'à extinction.

Il paroît par cette expérience, que la quantité d'air fixe que contiennent les eaux de Bath est si petite qu'il n'est pas probable, suivant moi, que leurs vertus en dépendent le moins du monde. Il est, je crois, peu d'eaux de source qui contiennent beaucoup moins d'air fixe, & j'en connois plusieurs qui en contiennent davantage, & qui n'ont cependant point de vertus médicinales. L'eau de pompe de la maison où je demeure actuellement contient environ un quatorzième de son volume d'air fixe. Et on peut voir dans mon premier volume, p. 210, que mon eau de pompe à Leeds contient environ un cinquième de son volume d'air, dont la composition est la même, que celle de l'air des eaux de Bath. Savoir moitié d'air fixe, & moitié d'air commun un peu phlogistique, de manière qu'il est à-peu-près dans le même état que l'air dans lequel une chandelle a brûlé jusqu'à extinction.

D'ailleurs, la longueur du temps qu'il faut pour chasser l'air des eaux de Bath, & même de la plupart des autres eaux de source, par le moyen de la chaleur, dé-

montre que l'air qui en sort n'y étoit pas dans le même état que celui qui est contenu dans les eaux proprement imprégnées d'air fixe, & dont la chaleur de l'eau bouillante peut toujours le chasser en moins d'une heure. Dans le fait, l'air fixe n'est point uni à l'eau de Bath, mais à quelque *matiere calcaire* qu'elle contient, & dont l'air ne se dégage qu'avec beaucoup de difficulté. Aussi le Docteur Falconer m'a-t-il appris qu'il se fait un dépôt dans cette eau après une longue ébullition. Cela étant ainsi, on peut présumer que ces eaux ne contiennent pas, à proprement parler, l'air fixe, mais une *matiere calcaire* qui, bien qu'elle contienne de cet air, ne sauroit s'en défaisir dans l'estomac, à moins qu'elle n'y trouve quelque acide capable de la décomposer.

Outre l'air contenu dans l'eau de Bath, il y a une quantité considérable d'air qui s'élève continuellement en bulles de presque toutes les parties du sol à travers l'eau du bain. J'étois sur le point d'examiner cet air, lorsque le Docteur Falconer m'apprit que cela avoit été déjà fait par le Docteur Nooth, & qu'il

qu'il avoit inféré un détail de ses expériences dans le second volume de son traité sur les eaux de Bath. Voici le paragraphe qu'on y lit sur ce sujet.

« A l'endroit où les sources naissent
» dans les bains, on observe de nom-
» breuses bulles d'air qui s'élèvent avec
» l'eau. On a recueilli une quantité de
» cet air au bain du Roi, en renversant
» un verre & le tenant au-dessus des
» bulles à mesure qu'elles s'élevoient,
» & ensuite les faisant passer dans une
» bouteille renversée, qu'on a bouchée
» avec soin lorsqu'elle a été remplie.
» Cet air ainsi obtenu répondoit, à tous
» égards, à *l'air fixable*; il précipitoit
» la chaux de l'eau de chaux, & avoit
» toutes les autres qualités que possède
» cette substance ».

Dès que j'eus connoissance de ce passage, je jugeai qu'il seroit inutile de répéter l'expérience. Mais m'apercevant que le Docteur Nooth, qui attribuoit à cet air *toutes les qualités que l'air fixe possède*, n'avoit pas examiné quelles étoient les qualités & la proportion du *résidu* de cet air fixe, je pensai qu'il ne seroit pas inutile,

puisque j'étois sur les lieux, de faire l'épreuve moi-même; je recueillis en conséquence environ une chopine de cet air, à peu près de la même manière que s'y étoit pris le Docteur Nooth; & je trouvai par l'examen, qu'il n'y avoit qu'un vingtième de son volume qui fut de l'air fixe capable de précipiter la chaux de l'eau de chaux, & d'être promptement absorbé par l'eau. Le reste éteignoit une chandelle, & étoit si phlogistique, que deux parties de cet air & une d'air nitreux occuperent l'espace de trois, moins un vingtième; c'est-à-dire, qu'il étoit presque entièrement nuisible.

Si j'eusse eu plus de loisir & un meilleur appareil, j'aurois pû faire les expériences avec plus d'exactitude; mais je ne crois pas qu'on les trouve fort éloignées de la vérité si l'on vient à les répéter: quoiqu'il soit possible que l'état de l'air dans l'eau, & sur-tout l'état de celui qui s'élève à travers l'eau, soit sujet à quelque variation. Je n'estimai les mesures qu'à l'œil; mais toutes les personnes qui étoient présentes furent à peu près d'accord sur cette estimation,

Voyageant en Allemagne dans l'été de l'année 1774, je vis en passant la fameuse source des eaux de Seltz auprès de Schwallbach, & je vis aussi une autre source très-chaude près de la route qui conduit de-là à Mentz. On apperçoit au-dessus de l'eau de ces deux sources un bouillonnement d'air, exactement semblable à celui des bains de Bath. Mais n'ayant ni le tems ni la commodité de faire les mêmes expériences sur ces eaux, je me contentai d'observer que l'air de toutes deux éteignoit une chandelle.

C'est une chose reconnue que toutes les liqueurs qui ne sont pas tout-à-fait plattes ou *vappides* contiennent de l'air fixe. J'ai eu la curiosité d'examiner dans quelle proportion cet air est contenu dans différentes sortes de vins, & dans les mêmes vins en différens états. Je me suis servi, pour cet effet, d'une des phioles à bouchon de crystal tubulé (représentée par la fig. e, pl. 1.), contenant une mesure & demie. Je la remplissois exactement de chaque espece de vin, & l'ayant plongée dans un vaisseau d'eau que je mettois à bouillir sur le feu, je

recevois l'air dans le mercure. L'air que j'ai retiré de toutes les liqueurs fermentées étoit de l'air fixe pur ; mais à l'exception du vin de Champagne & du cidre, toutes en contiennent beaucoup moins que je ne m'y attendois. Voici les résultats.

La quantité d'air contenu dans le vin de Maderé fut de $\frac{1}{190}$ de mesure.

— d'Oporto de six
feuilles $\frac{1}{48}$ —————

— d'Allemagne de
cinq feuilles $\frac{1}{24}$ —————

— de Bordeaux en
futaille $\frac{1}{12}$ —————

— de Tokay de seize
feuilles $\frac{1}{20}$ —————

— de Champagne de
deux ans 2 mesures.

Le cidre en bouteilles
de douze ans 3 $\frac{1}{4}$ —————

Il y a du Champagne qui pétille beaucoup à cause de l'abondance d'air qu'il contient ; mais il y a une sorte de vin de Champagne qui ne pétille point & qui contient très-peu d'air. Les recher-

ches que j'ai faites à ce sujet, pendant que j'étois dans cette partie de la France où l'on recueille ce vin, m'ont appris à quoi tient cette différence : le voici. Lorsqu'on veut que le vin pétille, on arrête la fermentation autant qu'il est possible, dans le tems où l'on fait le vin ; en sorte que la fermentation continuant par degrés, l'air fixe qu'elle produit est absorbé à mesure par la liqueur ; au lieu que lorsqu'on ne veut pas qu'il pétille, on le laisse fermenter librement comme toute autre sorte de vin.

Toutes les fois que les liqueurs fermentées contiennent beaucoup d'air, comme la plupart des especes de biere, de cidre, & de nos vins anglois factices, je regarde comme certain qu'il faut, ou qu'on ait arrêté à dessein la fermentation, ou que la liqueur soit d'une telle nature, que la fermentation continue long-tems après qu'on l'a mise en tonneaux, ou en bouteilles.

J'ai trouvé une fois du vin d'Oporto qui contenoit un volume d'air fixe égal au sien ; mais je juge maintenant que ce vin n'étoit pas naturel, & qu'il devoit être composé principalement de cidre.

Peut-être feroit-ce une bonne méthode pour distinguer les véritables vins étrangers, des compositions faites avec du cidre.

SECTION III.

Observations diverses.

I.

J'AI fait mention d'un fait qui prouve que la *craie* retient très-obstinément l'air fixe : enforte que ni les rayons du soleil, ni la plus forte chaleur d'un feu de forge, continuée pendant long-tems, ne peuvent chasser toute la quantité qu'elle en contient. J'ai trouvé aussi que la meilleure *chaux vive* que j'aie pû me procurer contient un peu d'air fixe, puisque les acides fortement concentrés en font sortir encore une petite quantité. Je rapporte ceci principalement à cause d'une observation qui peut bien n'être pas neuve, mais qui, si elle l'est, pourroit être de quelque utilité. C'est qu'après avoir chauffé quelques mor-

teaux de chaux vive dans l'huile de vitriol , pour en tirer tout l'air qu'ils pouvoient contenir , je trouvai le lendemain l'huile de vitriol solide & transparente , ressemblant exactement à une gelée épaisse ; mais elle redevint fluide par la chaleur de ma main. Comme apparemment la chaux vive s'empare de l'eau de cet acide , ce seroit probablement une méthode utile & expéditive pour le concentrer.

I I.

J'ai commencé une suite d'expériences , qu'il seroit , je crois , très-avantageux de continuer , sur l'état de l'air qui est contenu dans les *vesgies des poissons*. On suppose communément que ces vessies ne sont d'aucun autre usage pour les poissons , que de les aider à s'élever ou à s'enfoncer dans l'eau ; mais j'ai quelques doutes sur cette hypothèse ; elles peuvent du moins avoir quelqu'autre usage. Il est des poissons qui , je crois , ne sont point munis de ces vessies. D'ailleurs lorsqu'on les a sépa-

rées du poisson, l'on ne peut en faire sortir l'air par la simple pression, & j'ai toujours été obligé de les crever ou de les couper; cependant il est évident que l'air éprouve des changemens dans ces vessies, puisque je l'ai trouvé dans différens états.

La première fois que je m'avisai d'examiner l'air de ces vessies, je trouvais que dans un grand nombre il étoit parfaitement nuisible, car il n'étoit point du tout affecté par l'air nitreux. Je fis cette expérience le 31 Mai 1774; mais dans un autre tems: savoir, le 30 Mars de l'année suivante, je trouvais que l'air que je tirois des vessies de la même espece de poissons (c'étoient les rougets) n'étoit pas tout-à-fait nuisible; c'est-à-dire qu'il étoit affecté par l'air nitreux, mais non pas à un degré bien considérable. Je n'ai pas suivi plus loin ces expériences; mais je crois qu'en les diversifiant d'une manière convenable, il ne seroit pas difficile de faire des découvertes concernant l'économie animale des poissons, & l'usage qu'ils font de l'air.

III.

Cet excellent anatomiste , M. John Hunter , me dit que les poissons ne vivent pas dans l'eau imprégnée d'air fixe. J'en fis l'épreuve , & je trouvai que de petits poissons ne vivoient que peu de minutes dans cette eau. J'eus en même-tems la curiosité d'éprouver comment ils seroient affectés par l'eau imprégnée d'air *nitreux* , & j'observai qu'ils l'étoient de la même manière , mais beaucoup plus violemment ; car ils s'agitèrent extrêmement au moment où ils furent dans cette eau , & s'y mêlèrent avec la plus grande rapidité : bientôt ils perdirent le mouvement & moururent. Une suite d'expériences de ce genre , jointe à la précédente , promettrait beaucoup , entre les mains d'une personne qui seroit à même de les faire avec tous les avantages & toutes les commodités nécessaires.

IV.

Dans quelques procédés chymiques , l'alkali volatil dissout le cuivre. J'ai

C 5

58 QUATRIEME PARTIE.

rapporté quelque chose de semblable , lorsque j'ai rendu compte des expériences dans lesquelles j'avois mis des morceaux de sel alkali volatil dans une quantité d'air commun, avant d'y introduire l'air nitreux (vol. 1, p. 277) : car si le sel alkali volatil est suspendu à un fil de cuivre , ce fil devient bleu dans un instant, & se trouve bientôt corrodé. Je crus , en conséquence , que des morceaux de cuivre exposés à de pur *air alkalin* , seroient affectés de la même manière ; mais ma conjecture se trouva fautive : un nombre de morceaux de fil de cuivre resterent une nuit entière dans l'air alkalin , sans l'affecter ni en être affectés d'une manière sensible. L'air alkalin étoit cependant très-pur ; car il fut ensuite totalement absorbé par l'eau.

V.

Je m'attendois à pouvoir retirer un air alkalin de *l'alkali fixe* caustique , d'après l'opinion reçue , que l'alkali fixe & l'alkali volatil ne different que par leur combinaison ; mais je fus trompé dans mon attente. Je m'étois procuré

une quantité d'alkali caustique de M. Lane , qui le prépare , comme on fait , avec une exactitude particuliere ; je le traitai de la même maniere que j'avois traité l'esprit de sel , & je trouvai que la vapeur qui s'en élevoit n'étoit composée que d'eau, qui se condensoit aussitôt qu'elle étoit parvenue au mercure froid.

V I.

J'ai observé ci-devant (vol. 1^{er}, pag. 306), que quoique l'air acide marin ne devienne pas de l'air inflammable par le moyen du foie de soufre , comme cela arrive par le moyen de beaucoup d'autres substances qui contiennent du phlogistique , il forme cependant une espece d'air permanent , qui m'a paru de l'air phlogistiqué , parce qu'il a éteint une chandelle ; mais la quantité que j'en produisis alors fut si petite , que je ne pus former de jugement à ce sujet. J'ai fait depuis une autre expérience du même genre , qui paroît plus décisive que la premiere. Je mis plusieurs morceaux de foie de soufre dans une quantité d'air acide marin , & j'ob-

fervai qu'ils commençoient tout de suite à l'absorber , & continuoient de même jusqu'à ce que la moitié du total eût disparu. Pendant ce tems , le foie de soufre qui avoit été d'une couleur verdâtre ou jaunâtre devint blanc. Ensuite une nouvelle quantité de foie de soufre absorba encore une portion de cet air ; mais au bout de deux jours les morceaux commencerent à se dissoudre , & enfin ils se réduisirent en une masse liquide , l'air diminuant toujours insensiblement. J'introduisis alors de l'eau dans cet air , mais elle en absorba très-peu. Ce qui resta faisoit environ un quart de la quantité primitive, & éteignit une chandelle. Le procédé entier dura trois jours. Après que cet air fut resté une semaine dans l'eau , & y eût été légèrement agité , il fut un peu diminué par l'air nitreux.

V I I.

J'ai rapporté dans mon premier volume une suite d'expériences curieuses , sur le mélange de *l'éther* avec plusieurs especes d'air , dont le résultat étoit que la quantité de chacun de ces airs étoit

doublée presque à l'instant par une seule goutte de ce fluide , & qu'ensuite l'eau absorboit l'éther, & laissoit l'air en possession de toutes ses propriétés particulières. J'avois fait ces expériences avec l'éther vitriolique. M'étant procuré depuis une quantité d'*éther nitreux* , fait par M. Godfrey , j'eus la curiosité d'éprouver s'il produiroit le même effet ; mais je trouvai qu'il n'augmentoît l'air commun que d'environ un sixieme de son volume. Après que ce mélange eut reposé deux jours & une nuit, l'eau que j'y introduisis absorba l'éther , & laissa l'air commun exactement, ou à très-peu de chose près , le même qu'il étoit auparavant , à en juger par l'épreuve de l'air nitreux.

V I I I.

Pendant que je faisois mes expériences pour extraire l'air du minium récent , en le mêlant avec l'esprit de nitre (vol. 2 , pag. 64 & suiv.), j'eus la curiosité de voir ce qui en arriveroit , si je le mêlois de la même manière avec de l'alkali volatil *fluor* ; mais il n'y eut point d'air produit , & le minium n'ac-

quit point d'augmentation de poids par ce mélange.

I X.

En considérant les propriétés très-différentes des différentes espèces d'air sur lesquelles j'ai travaillé , il étoit impossible qu'il ne me vînt pas en idée de supposer que tous ces airs pouvoient avoir des *pouvoirs réfractifs* différens , & de chercher quelque méthode pour déterminer cette circonstance. Je m'étois proposé en conséquence d'avoir quelque chose de fait sur cela , avant la publication de mon premier volume ; ce qui m'en empêcha , ce fut un délai inattendu que j'essuyai dans la construction de l'appareil que j'avois inventé pour cet effet. J'ai complété depuis mon appareil , & j'ai fait les expériences que je m'étois proposé de faire alors ; mais je suis fâché d'apprendre à mes Lecteurs qu'elles ont été sans succès.

Je me procurai , pour ces expériences , un prisme composé de trois plateaux de verre , unis ensemble avec du ciment , & laissant entr'eux une cavité assez grande pour contenir environ un

quart de chopine. Je fixai ce prisme sur un support, à la distance de dix pieds d'une fenêtre, à laquelle j'avois adapté un petit appareil destiné à laisser passer dans la chambre un rayon du soleil. Ce rayon étoit reçu sur une planche, munie d'une plaque de laiton percée de plusieurs trous, à travers chacun desquels je pouvois transmettre un rayon de lumière sur le prisme, qui étoit placé verticalement derrière cette planche, & tout contre la plaque de laiton; le mur sur lequel tomboit l'image du soleil étoit à vingt pieds du prisme.

Avec cet appareil, sur lequel je fondeois de grandes espérances, je me mis à éprouver les pouvoirs réfractifs de l'air nitreux, & de l'air inflammable; mais en ayant égard au petit degré de réfraction, occasionné par le manque de parallelisme parfait entre les plateaux du prisme, je ne pus appercevoir aucune différence dans le lieu de l'image, soit que le rayon de lumière fût transmis, soit qu'il ne le fût pas, à travers le prisme soigneusement rempli de l'une de ces especes d'air. Le résultat fut absolument le même, soit qu'il conti-

de l'air commun , soit qu'il fût rempli de l'une ou l'autre des deux especes d'air dont je viens de parler.

Ayant eu si peu de succès avec ces deux especes d'air très-différentes l'une de l'autre , j'ai cru qu'il seroit inutile d'éprouver quelqu'une des autres especes , & en conséquence j'ai abandonné cette carrière pour le présent ; mais je ne suis pas sans dessein d'y revenir avec un appareil différent , si je suis assez heureux pour réussir à le construire.

X.

La facilité avec laquelle l'acide nitreux forme de l'air de différentes especes est très-remarquable , sur-tout lorsqu'on le compare à cet égard avec les deux autres acides minéraux , qui ne concourent à former que très-peu d'especes d'air. J'étois dans l'espérance d'obtenir au moins *quelque* espece d'air , en substituant ces acides à l'acide nitreux , dans les procédés destinés à la production de l'air déphlogistiqué & de quelques autres ; mais je n'en ai point obtenu du tout. J'ai fait mention de l'é-

preuve que j'en fis avec le minium (vol. 2, pag. 64 & suiv.). Je fis aussi la même tentative avec l'acide marin sur la viande desséchée, dont on retire, par le moyen de l'acide nitreux, l'espece particuliere d'air que j'ai décrite dans la Section huitieme du second volume; mais cela ne produisit rien que l'air acide marin dans le mercure, & rien du tout dans l'eau, qui absorboit l'air acide à mesure qu'il étoit produit. Ayant mis un morceau de viande de *bœuf* dans le même appareil, sans aucun acide, j'en tirai, par le moyen d'une assez forte chaleur occasionnée par la flamme d'une chandelle, de l'air inflammable, comme dans l'expérience pareille, faite dans un canon de fusil, que j'ai rapportée dans mon premier volume (pag. 70.).

X I.

J'ai observé dans le premier volume de cet ouvrage (pag. 200), qu'un morceau de *salpêtre*, que j'avois mis dans une quantité d'air marin, s'y étoit dissous sur le champ en jettant une fumée blanche; mais que la quantité d'air qui resta

étoit si petite, que je ne pus l'examiner. J'ai répété depuis cette expérience, & le résultat a été tel qu'on auroit pu le prédire. L'acide nitreux, délogé de sa base par l'acide marin, a dissous une partie du mercure, & a formé de l'air nitreux, qui a occupé la moitié de l'espace auparavant rempli d'air acide marin.

L'air acide marin affecte le *borax* de la même manière que l'air alkalin affecte l'alun, c'est-à-dire qu'il le rend blanchâtre.

X I I.

Lorsque je publiai mon premier volume, j'avois trouvé que *l'étincelle électrique*, tirée dans des quantités données de diverses espèces d'air, produisoit un effet très-remarquable sur ces airs; qu'elle diminueoit l'air commun & le rendoit nuisible, en lui faisant déposer son air fixe, exactement de même que les procédés phlogistiques. D'où je conclus que la matière électrique est, ou contient le phlogistique. Elle produit aussi sur l'air nitreux le même effet qu'un procédé phlogistique;

car elle le diminue beaucoup, & le prive de sa propriété de diminuer l'air commun. J'ai répété cette expérience depuis sur quelques autres especes d'air, que l'eau ne peut renfermer, & j'ai trouvé que les résultats ne sont pas moins remarquables; mais je n'y ai pas donné assez d'attention pour être en état de les expliquer. Voici les faits.

Ayant fait environ cinquante explosions électriques d'une jarre ordinaire, dans une petite quantité d'*air acide marin*, renfermé par le mercure dans un siphon de verre, j'observai qu'il étoit un peu diminué, & qu'une petite portion de l'intérieur du verre, près du mercure, étoit teinte en blanc. L'eau que j'introduisis dans cet air en absorba une si grande partie, que je ne pus faire d'expériences sur ce qui resta.

Je fis la même expérience sur l'*air acide vitriolique*. Dès les premiers instans, l'intérieur du verre, à travers lequel passoit l'explosion, se couvrit uniformément d'une matière noirâtre, enforte qu'on ne pouvoit rien voir au travers; & l'air parut plutôt augmenté que diminué. L'eau que j'y introduisis

en laissa si peu de non absorbé ; qu'il ne me fut pas plus possible de l'examiner , que ce qui étoit resté dans l'expérience précédente. L'eau enleva une partie de la matiere noirâtre.

En faisant l'explosion électrique dans une petite quantité d'*air alkalin* , de la même maniere que dans les deux expériences précédentes , j'observai que chaque coup ajoutoit considérablement à la quantité d'air ; & lorsque j'y introduisis de l'eau , il resta d'air non absorbé précisément autant que les explosions en avoient ajouté. Je fis alors environ cent explosions de la même jarre dans une plus grande quantité d'air *alkalin* ; après quoi il en resta assez de non absorbé par l'eau , pour que je pusse examiner ce résidu avec la plus grande précision. Il n'affecta l'air commun ni ne fut affecté par l'air nitreux , & il étoit aussi fortement inflammable qu'aucun air que j'eusse jamais examiné.

Ces expériences me paroissent fournir matiere à beaucoup de spéculations , & à de nouvelles recherches expérimentales. Jusqu'à ce que ces recherches aient été faites , toutes les *conjectures* , sur ce

sujet , ne peuvent être que très-hafardées ; c'est pourquoi je m'abstiendrai d'en faire pour le présent.

SECTION IV.

De l'Art d'imprégner l'eau d'air fixe.

PREMIERE PARTIE.

Histoire de la Découverte.

QUAND je parcours l'histoire de la Physique expérimentale , j'ai souvent du plaisir à observer que bien qu'une découverte soit étroitement liée à une autre, il arrive très-souvent qu'on est long-tems à appercevoir cette liaison , qui devroit conduire naturellement les Observateurs de l'une à l'autre. Ce qui sur-tout me paroît singulier , c'est que celui qui a fait la premiere découverte s'arrête tout court dans sa carrière , sans avancer d'un seul pas pour faire l'autre , qui est peut-être de beaucoup plus de conséquence ; & cependant les

circonstances peuvent être telles , que bien loin qu'il eût fallu plus de génie ou d'industrie pour faire ce pas , il y a plutôt lieu de s'étonner comment l'homme le plus médiocre auroit pu s'arrêter en si beau chemin. Nous trouvons fréquemment aussi que ceux , qui font les plus importantes découvertes en Physique , n'en apperçoivent pas les *usages* qui se présentent le plus naturellement. On trouvera plusieurs exemples frappans de cette vérité dans *l'histoire de l'Électricité* , & dans celle des *Découvertes relatives à la vision , à la lumière & aux couleurs* (1).

Dans pareille occasion , il convient qu'un Historien prenne bien garde de ne pas conclure à la hâte qu'une chose qu'il *s' imagine* avoir dû arriver , mais dont on ne peut avoir de preuve directe , est réellement arrivée. Comme ces cas-là sont intéressans , relativement à l'histoire de l'Esprit Humain , j'en donne-

(1) Ce sont deux Ouvrages de l'Auteur. Le premier a été traduit par M. Briffon. Je ne sache pas que l'autre ait paru en François.

rai un exemple. J'en ai précisément un très-remarquable par rapport au sujet de cette Section.

Lorsque nous apprenons qu'on a découvert que l'eau de Pyrmont , & les autres eaux minérales de la même nature , doivent leur goût acidule , & leurs propriétés particulières, à l'air fixe qu'elles contiennent ; que cet air peut être chassé de ces eaux , & qu'on peut le faire réabsorber par les mêmes eaux ou par d'autres : nous sommes portés à conclure que la personne qui a fait ces découvertes , & sur-tout la dernière , (& qui a dû savoir aussi qu'il est très-aisé de se procurer de l'air fixe) , doit s'être mise tout de suite à réduire cette *théorie en pratique* , en imprégnant d'air fixe l'eau commune , afin de lui donner les vertus particulières de ces eaux minérales médicinales , qui sont si fort estimées , & à si juste titre , & qu'on se procure à si grands frais , sur-tout dans ce pays. En conséquence , le Docteur Nooth a avancé (*Philos. Trans. vol. LXV. p. 59.*), “ qu'on n'eut pas plutôt ” établi par l'expérience la possibilité

71 QUATRIEME PARTIE.

» d'imprégner l'eau d'air fixe , qu'on
 » imagina différentes méthodes pour
 » effectuer cette imprégnation ». Je ne
 doute pas que cet habile Physicien ne
 se soit trompé, de la maniere dont j'ai
 parlé plus haut. Ce qu'il dit est néan-
 moins si éloigné de la vérité, que je ne
 crois pas qu'il soit possible de produire
 la moindre preuve, que personne au
 monde ait eu cette opération en vue ,
 avant la publication de ma brochure sur
 ce sujet en 1772.

En effet, si cela eut été seulement un
objet d'attention pour les Physiciens, il
 est impossible que quelqu'un d'eux n'eut
 trouvé une méthode qui auroit suffisam-
 ment réussi. Bien plus, la chose est si
 facile, & l'on peut aller au but par tant
 de voies différentes, qu'il auroit dû y
 avoir dans un très-petit espace de tems
 un aussi grand nombre de méthodes
 pour imprégner l'eau, qu'il y en a
 maintenant; & nous aurions certaine-
 ment entendu parler d'*eaux minérales*
artificielles faites suivant ces méthodes.
 Il est impossible de ne pas tirer cette
 conséquence lorsqu'on fait attention au
 tems

tems qu'il s'est écoulé depuis qu'on a publié les recherches capables de conduire au but dont il s'agit.

Le Mémoire du Docteur Brownrigg, contenant un détail de sa découverte de l'air fixe dans l'eau de Spa, fut lû à la Société Royale le 13 Juin 1765, & publié en 1766. Cet excellent Physicien décomposa complètement cette eau minérale ; mais il ne donne aucun indice qui fasse juger qu'il ait même tenté de la *recomposer*, ou de faire une eau semblable en imprégnant l'eau commune de ce principe volatil. Il est assez évident qu'il n'en a pas eu l'idée (quoique cela soit bien surprenant), puisqu'il n'en a pas fait mention comme d'un objet de recherches.

L'année suivante, parurent les écrits précieux de M. Cavendish sur l'air factice. Il déterminâ le premier combien d'air fixe on peut faire absorber à une quantité d'eau ; cependant il ne paroît pas qu'il eut jamais pensé à *goûter* l'eau, bien loin qu'il songeât à faire quelque *usage pratique* de sa découverte.

Si un argument négatif peut être décisif, en voici un sans réplique : en

1772, la même année que ma brochure parut, le Docteur Falconer publia son excellent traité sur les *eaux de Bath*, dans lequel il traite fort au long des eaux minérales en général, & de toutes leurs imprégnations possibles. Et cependant, quoiqu'il parle de l'*air fixe* comme d'un ingrédient qui entre dans plusieurs de ces eaux (voyez la p. 185), il ne laisse pas échapper le moindre indice touchant la possibilité de composer une eau pareille en fournissant de l'air fixe à l'eau commune. Le 12 Septembre de la même année, le Docteur Rutherford publia son ingénieuse dissertation sur l'*air fixe*, dans laquelle il parle de la présence de cet air dans les eaux de Pyrmont (pag. 3), mais sans donner le moindre soupçon qu'il connût quelque méthode pour les imiter. Et cependant le Docteur Nooth pose en fait que dès l'année 1766, au plus tard, on inventa *différentes méthodes* pour effectuer l'imprégnation ; quoiqu'il reconnoisse que je suis le seul, qui » ait pu-
» blié la description d'un appareil uni-
» quement destiné à cette opération ».

Suivant son récit, on connoissoit dans

l'intervalle entre 1766 & 1772, ce qui fait une espace de six ans, un grand nombre de méthodes dont quelques-unes étoient antérieures à la mienne, & peut-être beaucoup meilleures (il n'insinue cependant pas que la sienne ait été inventée dans cette période, & il n'en parle que comme lui ayant été suggérée par l'examen des imperfections de la mienne); mais j'ai été, par hazard le premier à en publier une. Cependant le Docteur Falconer, quoiqu'il soit ami du Docteur Nooth, n'avoit certainement jamais eu connoissance d'aucune de ces méthodes, ni même de la mienne, à la fin de cette période (voyez son traité sur les eaux de Bath, vol. 2, p. 323). Et quoique j'aie des liaisons avec un bon nombre de Physiciens & de Médecins, je n'avois jamais entendu parler d'aucune des *diverses méthodes* dont parle le Docteur Nooth. Je n'ai même pas oui dire que depuis la publication de ma méthode, qui que ce soit ait prétendu avoir fait la même chose auparavant; quoiqu'il n'y ait rien de si commun que de pareilles prétentions &

très-souvent sous les prétextes les plus frivoles.

Il est vrai que dès que ma brochure eut été traduite en françois (ce qui fut fait, grace au zèle louable de M. Trudaine pour la propagation de toutes les découvertes utiles, peu de tems après que je l'eus publiée en anglois), M. Venel publia un extrait de ce qu'il avoit donné dans les *Mémoires de Mathématiques & de Physique*, pour revendiquer, non point ma découverte, mais, dans le fait, celle du Docteur Brownrigg. Cependant, ce qu'il prétend avoir découvert, c'est que les eaux acides doivent leurs vertus à l'air en général. Cet habile Chymiste n'avoit donc aucune idée de la différence qui se trouve entre l'air fixe & l'air commun; enforte que sa découverte étoit si loin d'être d'être la même chose que la mienne, qu'elle n'y auroit peut-être jamais conduit.

Comme je n'ai publié jusqu'ici la méthode d'imprégner l'air fixe, que dans une petite brochure pour l'usage de ceux qui voudroient la mettre en pra-

tique, je n'ai point encore rendu compte de la manière dont j'ai fait cette découverte (si je puis l'appeller de ce nom). Mais pour ne pas m'écarter de l'usage que j'ai suivi à l'égard de toutes les autres, j'en donnerai ici un détail; & j'espère que mon récit ne sera pas tout-à-fait dénué d'intérêt, puisqu'il est question d'un procédé qui a excité tant d'attention dans toutes les parties de l'Europe, aussi bien qu'en Angleterre, & qui, suppléant à l'usage des eaux acides naturelles, épargnera bientôt les frais considérables qu'il en coûte pour les transporter à de si grandes distances. Et quoique ce que j'ai fait sur cet objet ait assurément le moindre mérite possible relativement à *l'invention*, je le regarderai toujours comme une des idées les plus *heureuses* qui se soient jamais présentées à mon esprit, parce qu'elle a rendu un *service* signalé au genre humain, & parce qu'elle deviendra sans doute de beaucoup plus grande conséquence dans la suite des temps.

Vers la fin du mois de Juin 1767, je quittai ma demeure à Warrington pour m'établir à Leeds, & m'étant logé

la premiere année dans une maison contigue à une brasserie, une occasion si favorable me donna l'envie de faire quelques expériences sur l'air qui étoit constamment produit dans cette brasserie. Sans cette circonstance, je ne me ferois probablement jamais occupé des différentes especes d'air. Ayant lû par hazard dans le même tems l'excellent Mémoire du Docteur Brownrigg sur l'eau de Spa, une des premieres opérations que je fis dans cette brasserie, ce fut de placer des vaisseaux évafés remplis d'eau, dans la région de l'air fixe à la surface des cuves en fermentation. Et lorsque je les y avois laissés toute la nuit, je trouvois pour l'ordinaire le lendemain matin, que l'eau avoit acquis une imprégnation sensible & agréable. Ce fut avec une satisfaction singuliere que je bus pour la premiere fois de cette eau, qui étoit, je crois, la premiere de cette espece que les hommes eussent jamais goûtée.

Ce procédé étoit cependant très-lent. Mais quelque tems après, il me vint en idée qu'on pourroit accélérer l'imprégnation, en versant l'eau d'un vais-

seau dans un autre, & les tenant tous deux dans la sphere de l'air fixe. Je trouvai qu'en effet je pouvois faire autant en cinq minutes par ce moyen, qu'auparavant en plusieurs heures. Quelques-uns de mes amis, qui vinrent me voir pendant que j'habitois cette maison, se souviennent què je les ai menés dans la Brasserie, & que je les y ai régales d'un verre de cette eau de Pyrmont artificielle faite en leur présence. Je prendrai la liberté de faire mention entr'autres du Chevalier John Lee de Lincoln's-inn qui fut singulierement frappé de cette invention, & de son effet. Ceci se passoit dans l'été de l'année 1768.

On croiroit naturellement qu'ayant imprégné l'eau commune d'air fixe produit dans une brasserie, je me ferois mis tout de suite à faire la même chose avec de l'air dégagé de la craie, &c. par quelqu'un des plus forts acides; & je me souviens qu'il me vint en idée que la chose étoit possible; mais quelque aisée qu'en soit la pratique, il ne se présenta alors à mon esprit aucune méthode pour l'effectuer. Je continuai à

faire mon eau de Pyrmont de la manière que je viens de dire, jusqu'au tems où je quittai cette demeure ; ce qui fut vers la fin de l'été de 1768 ; & m'étant trouvé engagé depuis dans d'autres recherches analogues dont le public connoît le résultat, je ne fis plus d'eau de Pyrmont jusqu'au printems de l'année 1772.

Dans cet intervalle, j'avois informé tous mes amis de ce que j'avois fait, & j'avois fréquemment témoigné combien je désirois que les personnes, qui étoient à la tête des manufactures où l'on *distille* en grand les liqueurs fermentées (l'on m'avoit dit que la fermentation y étoit beaucoup plus forte que dans les brasseries ordinaires), cherchassent les moyens de tenir des vaisseaux d'eau suspendus dans l'air fixe qu'ils avoient à leur disposition, & d'agiter par quelque mécanisme la surface de l'eau. Ne doutant point qu'une méthode pareille ne les mît en état de faire à peu de frais de grandes quantités d'eau de Pyrmont : ce qui eut été avantageux pour le public, & lucratif pour eux-mêmes. Car je n'ai jamais eu l'idée, même la plus éloignée,

de tirer moi-même aucun profit de cette invention.

Pendant tout ce tems : savoir, depuis 1767 jusqu'en 1772, je n'ai jamais entendu parler d'aucune autre méthode d'imprégner l'eau d'air fixe, que celle dont je viens de faire mention. Ce qui me fit penser à mettre en pratique quelque méthode, pour faire la même chose avec l'air dégagé de la craie & des autres substances calcaires, ce fut un pur hazard. J'étois à dîner avec le Duc de Northumberland au printems de l'année 1772 ; ce Lord nous montra une bouteille d'eau que le Docteur Irving avoit distillée pour l'usage de la marine. Cette eau étoit parfaitement douce ; mais elle manquoit, comme toutes les eaux distillées, de la faveur & de l'esprit de l'eau vive de source. Il me vint sur le champ en idée que je pourrois aisément corriger cette eau pour l'usage des vaisseaux, & leur fournir un moyen facile & peu dispendieux de prévenir ou de guérir le scorbut de mer : & cela en imprégnant cette eau d'air fixe. Comme je m'étois occupé depuis un an de mes expériences sur l'air, par lesquelles

j'avois déterminé la quantité proportionnelle des différentes especes d'air dont des quantités données d'eau pouvoient se charger, je n'étois point en peine de trouver une *méthode* pour exécuter cela en général ; car je n'avois qu'à renverser dans l'eau une jarre pleine d'eau, & y faire ensuite passer de l'air déjà renfermé dans des vessies. je fis part de ce projet à Milord-Duc & à la compagnie. Ils en parurent tous fort contents, & m'exhorterent à m'en occuper & à tâcher de le mettre en pratique : je le leur promis.

Le lendemain j'arrangeai chez moi un petit appareil propre à mon dessein : ce qui me fut d'autant plus aisé qu'il ne falloit pas d'autres vaisseaux que ceux qui servent journellement aux usages domestiques ; & j'imprégnai aussitôt une quantité d'eau de New-River (1), de maniere qu'elle absorba environ son volume d'air. Mais j'étois loin d'avoir trouvé la *méthode la plus facile* pour

(1) C'est une petite riviere qui fournit de l'eau à une partie de la ville de Londres.

exécuter ce procédé , car mes jarres étoient par-tout d'une égale largeur. Cependant avec ces vaisseaux , il ne me fallut que vingt ou trente minutes pour compléter le procédé.

Peu de jours après , étant invité chez le Chevalier George Savile , je portai avec moi une bouteille de mon eau imprégnée, & je lui dis l'usage qu'on pouvoit en faire : savoir , de fournir aux gens de mer une boisson agréable & salutaire , qui probablement prévien-droit ou même guériroit le scorbut de mer. Le Chevalier George , qui saisit avec ardeur tout ce qui tend au bien public , voulut écrire tout de suite au Lord Sandwich , pour lui demander la permission de me présenter à lui , comme ayant *quelque chose à proposer pour l'usage de la marine*. Comme je n'avois rien à objecter contre cette démarche , le billet fut envoyé. Il vint aussi-tôt une réponse de ce Lord , « qu'il feroit char-mé de nous voir le lendemain ». Sur cela , je dressai un *projet* en peu de mots ; & je le présentai, sous les auspi-ces du Chevalier George, au Lord Sand-

wich qui promit d'en faire part au Bureau de l'Amirauté.

Je fus bientôt averti par le Secrétaire du Bureau de l'Amirauté, qu'on avoit convoqué le *College des Médecins* pour examiner mon projet, & en faire son rapport au bureau. Et au jour préfix qui fut très-prochain, j'allai me présenter dans leur Salle d'assemblée, rue de Warwick ; où en présence d'une compagnie très-nombreuse, je produisis une bouteille de mon eau imprégnée : & sur le desir qu'on m'en témoigna, j'envoyai prendre mon appareil, & je leur montrai la maniere dont j'avois opéré l'imprégnation. Plusieurs des plus habiles Médecins de Londres étoient présens ; le *plan* de l'expérience ainsi que son *objet* parurent entierement neufs à chacun d'eux, & la plupart en furent très-satisfaits.

En conséquence, on en fit un rapport favorable au Bureau de l'Amirauté, & j'appris du Secrétaire, que les Capitaines de deux vaisseaux, qui étoient prêts à mettre à la voile pour les mers du Sud, avoient ordre de faire essai de l'eau.

imprégnée. Ce fut pour leur usage que je publiai ma petite brochure, & que je fis dessiner l'appareil nécessaire. La méthode que j'avois trouvée alors étoit beaucoup plus perfectionnée que celle dont j'avois fait usage en présence du Collège des Médecins ; parce que je m'en étois occupé dans l'intervalle, & je l'avois portée à l'état dans lequel elle est décrite dans ma petite brochure.

Je fis plusieurs fois dans ce tems-là , avant de quitter Londres , l'expérience d'imprégner l'eau d'air fixe , en présence de la plupart des Physiciens de ma connoissance, & de leurs amis, soit chez moi , soit ailleurs. Mais dans aucune de ces occasions , il ne se trouva personne qui eut oui dire , que quelqu'un autre que moi eut jamais eu le même objet en vue.

J'observerai enfin que le Chevalier John Pringle , dans son *discours sur les différentes especes d'air* (dans lequel il a rendu avec la plus grande exactitude à tous les Physiciens qui ont eu part à ces découvertes le tribut de louanges qui leur étoit dû), ne donne aucun indice qu'il eut connoissance de quelqu'autre

maniere d'imprégner l'eau d'air fixe, que celle que j'avois publiée. Il n'avoit assurément entendu parler d'aucune de celles auxquelles le Docteur Nooth fait allusion.

Comme je n'ai tiré jusqu'à ce jour aucun avantage direct ni indirect de ce projet ; mais qu'au contraire j'y suis en perte de tout ce que m'ont coûté les expériences, je pense que ce n'est pas trop pour le public de m'accorder ce qui, à ce que je crois, m'est strictement dû : *le seul mérite de la découverte*. Elle n'est presque rien relativement au *génie* ou à la *sagacité* ; mais relativement à son *utilité*, elle est incontestablement d'une valeur inestimable pour ma patrie & pour le genre humain.



II PARTIE.

Méthode pour imprégner l'eau d'air fixe.

CHAPITRE PREMIER.

Pour servir de Préface à ma brochure.

C E qui m'a fait découvrir la méthode d'imprégner l'eau d'air fixe, dont je donne la description dans cette petite brochure, ç'a été une suite d'expériences & d'observations sur différentes especes d'air, que j'ai communiquées à la Société Royale, dans un Mémoire, où je n'ai dit qu'un mot de la maniere de combiner cette espece particuliere d'air avec l'eau ou avec d'autres fluides. Mais ayant jugé que l'eau ainsi imprégnée d'air fixe pourroit être d'une utilité singuliere dans les voyages de long cours pour prévenir ou guérir le scorbut de mer, conformément à la théorie du Docteur Macbride; & tous les Médecins de ma connoissance étant de mon avis à ce sujet; j'ai communiqué mon

projet aux Lords de l'Amirauté qui m'ont renvoyé au College des Medecins ; & ces Messieurs ayant bien voulu en faire un rapport favorable , il a été ordonné que l'épreuve en seroit faite à bord de quelques vaisseaux du Roi. Afin que ce procédé soit plus généralement répandu , & qu'on puisse faire , à terre aussi bien que sur mer , des épreuves plus fréquentes de l'eau ainsi préparée , je me suis déterminé à le faire imprimer.

Le Chevalier John Pringle a observé le premier , que la fermentation arrête la putréfaction , & le Docteur Macbride a découvert que cet effet est dû à l'air fixe qui est produit dans ce procédé. Sur ce principe il a recommandé l'usage de la *drêche* qu'il juge capable de fournir , par sa fermentation dans l'estomac , une quantité de cet air fixe , & de suppléer par conséquent avec avantage à l'usage des végétaux frais qui produisent le même effet. L'expérience a confirmé sa conjecture. Le Docteur Black a trouvé que la pierre à chaux , & toutes les substances calcaires , contiennent de l'air fixe qui les rend *douces* , au lieu qu'elles

sont *caustiques* dès qu'elles en sont privées. Le Docteur Brownrigg a découvert de plus que les eaux de Pyrmont , & les autres eaux minérales qui ont le même goût acidule , contiennent une quantité considérable de cette espèce d'air , & que leur esprit & leurs vertus particulières en dépendent. Pour moi , je m'estime fort heureux d'avoir trouvé une méthode très-facile pour combiner cet air avec toutes sortes d'eau , ou même avec presque toutes les substances fluides : en un mot , d'avoir donné le moyen d'administrer ce puissant antiseptique dans un grand nombre de véhicules dont on peut choisir les plus agréables.

Si cette découverte (quoiqu'elle ne mérite pas ce nom) est de quelque utilité à mes compatriotes , & au genre humain en général , je serai assez récompensé. C'est à ce dessein que je l'ai communiquée le plutôt qu'il m'a été possible , après les dernières corrections que j'ai faites dans le procédé ; & je ne puis m'empêcher de témoigner combien je desirerai que mon exemple soit suivi par toutes les personnes qui découvrent

quelque chose, dont il peut résulter de l'utilité pour le genre humain.

CHAPITRE II.

Méthode pour imprégner l'eau d'air fixe.

Il suffit que l'air fixe soit en contact avec l'eau, pour qu'elle commence à l'absorber; mais l'agitation en multipliant les points de contact accélère beaucoup la combinaison. Pour rendre ce procédé expéditif & efficace, il ne faut donc que se procurer d'abord une quantité suffisante d'air fixe, & trouver ensuite le moyen d'agiter fortement cet air avec l'eau dans le même vase, sans risquer d'y laisser entrer de l'air commun. On y parvient aisément, en faisant passer l'air fixe dans un vase rempli d'eau, & renversé dans un autre vase qui contient aussi de l'eau. Afin de rendre ce procédé aussi intelligible qu'il est possible pour ceux même qui n'ont aucune connoissance préliminaire sur ce sujet, j'en décrirai toutes les

circonstances dans le plus grand détail , & j'y joindrai plusieurs remarques & observations relatives aux variétés du procédé , & à quelques autres différens objets.

P R É P A R A T I O N.

Prenez un vaisseau de verre *a*, fig. 1, pl. 2 , à col assez étroit , mais dont l'orifice soit assez évasé , pour que le vaisseau renversé puisse se soutenir de lui-même. Remplissez-le d'eau , & ajustez sur son orifice un morceau de papier propre ou de carton mince. Appuyez votre main dessus , & vous pourrez renverser ainsi le vaisseau sens-dessus-dessous , sans risquer d'y laisser entrer de l'air commun. Il faut le placer ainsi renversé dans un autre vaisseau , en façon de grande tasse ou de bassin *b* , contenant de l'eau autant qu'il en faut pour empêcher l'air commun d'entrer dans le vaisseau renversé , à mesure qu'on retire le papier ou le carton , & lorsqu'on y introduit l'extrémité du tuyau *c*.

Ce tuyau doit être flexible & impénétrable à l'air ; c'est pourquoi il seroit

à propos de l'avoir de cuir , cousu à la manière des cordonniers avec du fil ciré. Il faut mettre un morceau de plume à chaque extrémité de ce tuyau pour les tenir ouvertes. L'une de ces extrémités sera destinée à être introduite dans le vaisseau renversé , & l'autre sera attachée à la vessie *d* , dont le bout opposé est lié autour d'un bouchon percé : toutes les communications étant tenues ouvertes par des morceaux de plume ; & ce bouchon s'adaptera avec justesse à une phiole *e* remplie aux deux tiers de craie à peine couverte d'eau.

J'ai cependant trouvé dans la suite , qu'il est plus commode de se servir d'un *tube de verre*. Et pour conserver l'avantage que j'avois d'agiter le vaisseau *e* ; j'ai *deux vessies* qui communiquent ensemble par un bouchon percé , auquel elles sont liées toutes deux, parce qu'une seule vessie ne laisseroit pas assez de jeu pour l'agitation.

P R O C É D É.

Les choses étant ainsi préparées , versez un peu d'huile de vitriol dans la

phiole qui contient la craie & l'eau , & après avoir exprimé tout l'air commun qui pouvoit se trouver dans la vessie , mettez le bouchon à la phiole dès que l'effervescence sera commencée. Pressez la vessie encore une fois après qu'il y est entré de l'air nouvellement produit , afin d'en enlever plus sûrement tout l'air commun qui pouvoit y être resté. Introduisez ensuite l'extrémité du tuyau dans l'orifice du vase d'eau , comme on le voit dans la figure. Remuez alors vivement la craie & l'eau : cette agitation développera tout-à-coup une quantité considérable d'air fixe , qui enflera la vessie ; & en la pressant vous forcerez l'air de passer par le tuyau , & de monter dans le vase , tandis qu'une partie de l'eau qui y étoit contenue descendra dans le bassin.

Dès que la moitié de l'eau sera sortie du vaisseau , on le prendra par la partie la plus élevée , & on le secouera avec toute la vitesse possible , sans cependant jetter l'eau hors du bassin. En peu de minutes , l'eau aura absorbé l'air & repris sa place , de manière à remplir

presque entièrement le vaisseau comme auparavant. Alors on remuera de nouveau la phiole qui contient la craie & l'eau, & on fera passer dans le vaisseau une nouvelle quantité d'air : de sorte qu'en tout, on y en ait fait entrer un volume à peu-près égal à celui de l'eau. Il faut secouer encore ce vaisseau comme auparavant, jusqu'à ce que l'eau ne puisse plus absorber d'air. Dès qu'on est parvenu à ce point, l'eau est prête pour l'usage ; & si on ne veut pas l'employer sur le champ, on la mettra le plutôt possible dans des bouteilles bien bouchées & goudronnées. Un simple bouchon de liège suffira cependant pour la conserver, pourvu qu'on tienne la bouteille dans une situation renversée.

OBSERVATIONS.

1°. On peut placer le bassin renversé sur le vase plein d'eau, avec une feuille de papier entre-deux, & ensuite les tourner ensemble sens-dessus-dessous ; mais on peut s'épargner tout cet embarras, en ayant un grand vase d'eau où l'on puisse les plonger tous deux.

2°. Si le vaisseau dans lequel on veut agiter l'eau est très-grand , il sera plus commode de le renverser d'abord dans un bassin rempli d'eau , & d'en tirer ensuite l'air commun par le moyen d'un siphon ; on peut se servir à cet effet , ou de la bouche , ou d'une feringue. Il seroit à propos aussi dans ce cas d'attacher une espece de main au sommet du vaisseau , afin d'avoir plus d'aisance pour l'agiter.

3°. Un vaisseau à goulot étroit n'est pas nécessaire , mais il est plus commode , parce qu'on peut le secouer avec moins de risque d'y laisser entrer de l'air commun.

4°. Je trouve le tuyau flexible extrêmement commode ; mais il n'est pas non plus d'une absolue nécessité ; on peut y suppléer au moyen du tube courbé *a* , fig. 2 (ceux de verre sont les plus convenables) , dont on peut insérer une extrémité dans le trou du bouchon qui tient à la vessie , lorsqu'elle est suffisamment remplie d'air fixe , & qu'on l'a séparée de la phiole contenant les matériaux qui ont servi à produire cet air. Si l'on introduit alors l'autre extrémité de ce

tube sous le vase d'eau, & qu'on presse la vessie, l'air montera dans ce vaisseau comme auparavant.

5°. Si l'on se faisoit quelque délicatesse de se servir des vessies, quoiqu'elles n'aient certainement rien de nuisible; on pourra adapter simplement un tuyau recourbé dans le bouchon de la phiole qui contient la craie & l'eau; en observant, dans ce cas, de ne pas la remuer du tout, ou de ne la remuer qu'avec la plus grande précaution: à moins qu'on n'interpose une petite phiole *a*, fig. 3, entre la phiole & le vase d'eau, de la manière représentée dans la planche. Par ce moyen, les matières que l'effervescence pourroit lancer dans le tube *b*, s'arrêteront au fond de la phiole *a*, tandis que l'air seul entrera dans le tuyau *c*, & passera dans l'eau. Si le tube *b* est d'étain ou de cuivre, la petite phiole n'aura pas besoin d'autre support: il suffit alors que le bouchon, dans lequel les extrémités des deux tuyaux sont arrêtées, soit fait de manière à s'enfoncer & tenir fortement dans l'orifice de la petite phiole.

6°. La phiole *e*, fig. 1, doit toujours être

être située beaucoup plus bas que le vaisseau *a*, afin que s'il passoit quelques particules du mélange dans la vessie, elles pussent s'arrêter dans sa partie inférieure, d'où il seroit aisé de les faire retomber par la pression; cela n'est cependant pas nécessaire, puisque si elles s'arrêtent dans la partie inférieure de la vessie, il n'y aura que l'air pur qui enfilera le tuyau, & qui sera ainsi transmis dans l'eau.

7°. Si le vase est à beaucoup plus que de moitié plein d'air, il ne s'y trouvera pas un volume d'eau suffisant pour l'agitation, & alors le procédé prendra beaucoup plus de tems.

8°. Si la craie est trop finement pulvérisée, l'air fixe se dégagera avec trop de violence.

9°. Après chaque procédé, il faut changer l'eau dans laquelle on a mis la craie.

10°. Il sera à propos de laver la vessie une fois chaque jour, en la remplissant d'eau claire après s'en être servi, afin que l'huile de vitriol qui pourroit s'y être glissée, & qui risqueroit de la corroder, puisse être totalement délayée.

11°. Le vaisseau, dont j'ai communément fait usage, tient environ trois chopines, & je mets la craie & l'eau dans une phiole de dix onces. Il ne faut qu'un peu plus d'une cuiller à thé pleine d'huile de vitriol pour produire autant d'air que cette quantité d'eau peut en absorber.

12°. Si le vase d'eau se trouve plus grand, il faut que la phiole qui contient la craie & l'huile de vitriol soit aussi plus grande à proportion; ou bien il faut ajouter de l'eau & de l'huile de vitriol sur la craie, afin de produire la quantité d'air requise.

13°. Ordinairement, le procédé entier ne dure pas plus d'un quart-d'heure, & l'agitation ne dure pas cinq minutes. Il ne faudroit guere plus de tems pour imprégner d'air fixe un vaisseau d'eau, contenant deux ou trois gallons (1), ou même telle autre quantité qu'il seroit possible à un homme de secouer, pourvu que la phiole, contenant la craie & l'huile de vitriol, fût aussi plus grande dans la même proportion.

(1) Le gallon contient environ quatre pintes.

14°. Pour donner à l'eau autant d'air qu'elle peut en recevoir par ce procédé, il faut le répéter avec de l'eau déjà imprégnée. Je le fais communément deux ou trois fois, mais on gagne très-peu à le répéter plus souvent ; parce qu'au bout de quelque tems, il s'échappe autant d'air fixe de cette portion de l'eau dont la surface est exposée à l'air libre, qu'il y en a d'absorbé dans l'intérieur du vaisseau.

15°. Toutes les substances calcaires contiennent de l'air fixe, & l'on peut se servir de quelque acide que ce soit pour l'en dégager; mais la craie & l'huile de vitriol sont les matériaux les moins chers, & à tous égards les meilleurs pour cet usage.

16°. On pourroit soupçonner qu'une portion de l'huile de vitriol se volatilise dans ce procédé, & passe dans l'eau. Cependant, d'après l'examen le plus scrupuleux, il ne paroît pas qu'il en parvienne aucun vestige à l'eau par cette voie. En effet, n'y eût-il qu'une seule goutte d'huile de vitriol, étendue dans une pinte d'eau (une beaucoup plus grande quantité d'acide ne rendroit pas

l'eau moins salubre), on pourroit la découvrir. Dans les expériences qui ont servi à constater ce fait, on s'est servi d'eau distillée. Le mélange d'air fixe n'enlève nullement à cette eau son goût désagréable; quoique, n'étant chargée d'aucun principe étranger, elle absorbe l'air fixe plus avidement, & en retienne une plus grande quantité que toute autre eau. M. Hey, Chirurgien de Leeds, très-versé dans l'examen des eaux minérales, m'a prêté son secours pour ces expériences. (Voyez l'Appendix du premier volume, N. I.)

17°. Le Docteur Brownrigg, qui a fait à la source même ses expériences sur l'eau de Pyrmont, n'a jamais trouvé qu'elle contînt tout-à-fait la moitié de son volume d'air fixe; au lieu que par la méthode dont il question, on fait aisément absorber à l'eau un volume d'air fixe égal au sien: car il faut faire attention qu'une quantité considérable de la partie la plus soluble de cet air, s'incorpore avec l'eau à mesure qu'il la traverse, avant d'arriver à la partie supérieure du vaisseau.

18°. Si l'on expose à la chaleur de

l'eau bouillante une phiole contenant de l'eau imprégnée , tout l'air fixe s'en dégage ; mais il faut souvent plus d'une demi-heure pour produire complètement cet effet.

19°. Si l'on vouloit rapprocher encore davantage cette eau artificielle de la véritable eau de Pyrmont , il n'y auroit , suivant le Chevalier John Pringle , qu'à y mêler huit à dix gouttes de *tinctura martis cum spiritu salis* , pour chaque chopine. Cependant on convient généralement que les vertus particulières de l'eau de Pyrmont , & de toutes les autres eaux minérales qui ont le même goût piquant ou acidule , ne dépendent point du fer , mais de l'air fixe qu'elles contiennent.

D'ailleurs , l'eau imprégnée d'air fixe dissout facilement le fer , ainsi que l'a découvert M. Lane. Il n'y a donc qu'à mettre de la limaille de fer dans cette eau imprégnée , pour faire une eau *chalybée* , forte & agréable , semblable aux eaux chalybées naturelles , qui ne tiennent le fer en dissolution que par le moyen de l'air fixe , & sans aucun acide. On assure même que ces eaux cha-

lybées sont en général les meilleures pour l'estomac.

20°. Notre méthode peut servir pour donner de l'air fixe au vin, à la bière & à presque toutes les autres liqueurs : & lorsque la bière est devenue plate ou *vappide*, on peut la ranimer par ce moyen ; mais le montant agréable, & le goût acidule que l'air fixe communique, & qui sont très-remarquables dans l'eau, s'apperçoivent à peine dans le vin & autres liqueurs qui ont beaucoup de goût par elles-mêmes.

21°. Je ne prétends point m'ingérer dans la profession de Médecin, mais j'aurois du regret si je laissois échapper cette occasion de proposer les vues qui se sont présentées à moi ou à mes amis, relativement aux *usages médicaux* de l'air fixe, soit combiné avec l'eau, soit appliqué de toute autre manière.

En général, les maladies dans lesquelles il est probable que l'eau imprégnée d'air fixe auroit le plus d'efficacité, sont celles d'une nature *putride*, telles que le *scorbut de mer*. Il est hors de doute aussi que cette eau doit avoir toutes les vertus de l'eau de Pyrmont, & de tou-

tes les autres eaux de la même nature ; sur-tout si l'on y ajoute un peu de limaille de fer pour la rendre chalybée , comme la véritable eau de Pyrmont : cependant il est possible que dans quelques occasions , il soit à désirer d'avoir l'*air fixe* de l'eau de Pyrmont , sans le *fer* qu'elle contient.

Puisque l'occasion s'en présente , je conseillerai aussi l'application de l'*air fixe* en forme de *lavement*. L'idée m'en est venue pendant que je faisois mes expériences , & j'ai pensé que cela pourroit être utile pour corriger la putridité dans le canal intestinal , & dans les autres parties du corps , auxquelles l'*air fixe* pourroit atteindre par ce moyen. L'épreuve en a déjà été faite une fois , par le même M. Hey , dont j'ai parlé ci-dessus. Son malade a été guéri d'une fièvre putride allarmante , dans laquelle les déjections étoient devenues noires , brûlantes & très-fétides ; les circonstances de cette guérison portent à croire que ces lavemens y ont eu la plus grande part. Quoi qu'il en soit , cette manière d'administrer l'*air fixe* a paru très-facile , & tout-à-fait exempte de danger.

Je ne puis m'empêcher de penser qu'on pourroit appliquer extérieurement l'air fixe avec succès dans d'autres maladies de nature putride, dans lesquelles le système entier seroit même affecté. Il n'y auroit aucune difficulté à placer le malade de maniere que la plus grande partie de la surface de son corps fût exposée à cette espece d'air. Et si un morceau de chair putréfiée devient ferme & frais dans cette situation, comme l'a éprouvé le Docteur Macbride, pourquoi n'espéreroit-on pas que cette même application antiseptique, lorsqu'elle seroit aidée par la *force de vie* qui agit sans cesse au dedans de nous, s'opposeroit aux progrès de la putridité? Il y a, dit-on, des Indiens qui enterrent jusqu'au menton dans du terreau frais ceux qui sont attaqués de ces sortes de maladies : on fait que le terreau est très-propre à rétablir la viande qui commence à se corrompre. S'ils retirent quelque avantage de cette pratique, ne peut-il pas être dû à l'air fixe qui pénètre dans les pores de la peau. Suivre la charrue, & demeurer auprès des fours à chaux sont d'anciens

remèdes ordonnés pour la consommation. Les usages anciens & long - tems continués ont souvent de très-bons motifs qu'on ne peut quelquefois découvrir & *expliquer* d'une manière satisfaisante, que dans la suite des tems.

Comme je ne suis pas Médecin, je ne cours aucun risque à hazarder ces vues & ces conjectures. Je m'estimerai fort heureux, s'il en est quelque'une qui puisse engager les gens de l'Art à donner une attention plus particulière à ce sujet. Mon ami le Docteur Percival s'occupe depuis quelque tems à faire des expériences sur l'air fixe, qu'il considère sur-tout relativement aux différens usages qu'on pourroit en faire dans la médecine. L'étendue de ses connoissances, & son habileté dans la Physique & dans la Médecine me font tout espérer de ses recherches.



III PARTIE.

Objections du Docteur Nooth contre la précédente méthode d'impregner l'eau d'air fixe. = Comparaison de cette méthode avec la sienne, telle qu'il l'a publiée lui-même, & telle aussi que M. Parker l'a perfectionnée.

JE puis aisément pardonner au Docteur Nooth, de m'avoir représenté comme n'ayant pas d'autre mérite que celui d'avoir publié le premier une méthode d'impregner l'eau d'air fixe ; moyennant l'explication que j'ai donnée ci-dessus de son assertion. Mais j'ai plus de peine à lui passer un autre paragraphe de son Ouvrage, dont le but est de décréditer entièrement une méthode qui, bien qu'elle soit à quelques égards inférieure à la sienne, ne laisse pas d'avoir ses avantages particuliers ; peut-être est-il impossible qu'une seule méthode les réunisse tous. « Indépendamment des » inconvéniens qui accompagnent le

» procédé », dit-il, p. 59, « on a fait
» contre l'appareil une objection d'un
» grand poids pour beaucoup de gens :
» on s'est persuadé que la *vessie* rend
» l'eau puante. Si l'on considère en effet
» le pouvoir dissolvant de l'air fixe, on
» n'aura pas de peine à croire que l'eau
» soit plus ou moins gâtée par la *vessie*.
» Dans quelques épreuves que j'ai fai-
» tes avec l'appareil du Docteur Priest-
» ley, l'eau a toujours acquis une *odeur*
» *urineuse* ; & ce goût étoit en général
» si prédominant, qu'on ne pouvoit
» avaler cette eau sans une sorte de ré-
» pugnance ».

Que le Docteur Nooth ait produit une eau imprégnée qu'il ne pouvoit avaler sans répugnance, & même que dans les épreuves qu'il rapporte, il ait *généralement* produit une eau pareille, c'est ce que je suis éloigné de lui contester, parce que cela a pu arriver par différentes causes. Mais que l'odeur urineuse provînt de la *vessie* comme telle, je me hazarderai à dire, que la chose n'est pas possible. Car si cela étoit, elle auroit *toujours* produit le même effet ; & non-seulement je ne me suis

jamais apperçu moi-même d'une odeur pareille à celle dont le Docteur se plaint, mais c'est ici la seule plainte de cette espece dont j'aie entendu parler jusqu'à présent ; quoique beaucoup de personnes du goût le plus délicat, & particulièrement beaucoup de personnes du sexe, aient usé plusieurs mois de suite de l'eau imprégnée par ma méthode. Peu de Physiciens ont plus opéré que moi avec des vessies, & avec de l'air fixe renfermé dans des vessies : & cependant je n'ai jamais eu lieu de soupçonner ce grand *pouvoir dissolvant* de l'air fixe à leur égard ; capable sur-tout de se faire sentir dans peu de minutes.

Mais en supposant que l'air fixe eût le pouvoir de dissoudre la vessie toute entière, & de la charrier avec soi dans l'eau imprégnée, il n'est aucun Médecin ou Physicien qui voulut soutenir qu'elle seroit plus capable que toute autre membrane du corps animal, de lui communiquer une odeur urineuse.

Or, comme le Docteur lui-même ne prétend pas dire que cette étrange odeur urineuse soit l'effet de *toutes* les imprégnations d'eau qu'on peut faire

par ma méthode, mais seulement de quelques-unes (quoique l'effet ait été général dans les épreuves particulières dont il parle) ; il est évident par sa confession tacite que ce doit avoir été une chose accidentelle, & qui peut n'être pas venue de la vessie dont je suppose qu'il s'est servi dans toutes ses épreuves. Mais il ne m'a pas même rendu la justice de reconnoître que dans ma brochure, parmi diverses méthodes d'opérer l'imprégnation de l'eau, j'en ai décrit une dans laquelle on ne se sert point de vessies. Lorsque le Docteur produira encore une fois cette odeur urineuse (une expérience aussi neuve & aussi curieuse est certainement digne de nouvelles recherches de sa part), pourvu qu'il ait pris garde qu'un valet étourdi n'ait pas mêlé de l'urine dans l'eau qu'il lui aura demandée, j'examinerai plus amplement cette nouvelle objection. Quant à présent, je suis porté à regarder cela comme une expérience du valet plutôt que du Docteur même.

Plusieurs personnes se sont imaginées que l'air fixe dégagé de la craie impure donne une odeur désagréable à l'eau qui

en est imprégnée ; mais je n'ai jamais observé cela moi-même. Et l'on peut se servir, si l'on veut, de toute autre matière calcaire, dans ma méthode, aussi bien que dans celle du Docteur Nooth, qui néanmoins recommande la craie comme la meilleure à tous égards.

Je finirai cette discussion en faisant ce qu'auroit dû faire avant moi le Docteur Nooth : savoir, en établissant de bonne foi les avantages & les inconvéniens de nos deux méthodes respectives. La sienne exige *moins d'adresse* dans la personne qui opère, & une *présence moins assidue*. Elle est en outre *plus élégante* & plus propre, je veux dire en ce qui regarde la *personne* qui opère, car cela n'affecte point du tout l'*eau imprégnée*. D'après tous ces motifs, je recommande généralement sa méthode, & je m'en fers moi-même, sur-tout avec les vaisseaux perfectionnés par M. Parker. Mais si le Docteur est sincère, il doit reconnoître que la mienne exige beaucoup *moins de tems & de dépense*, & qu'elle doit être par conséquent plus convenable lorsqu'on a besoin d'une grande quantité d'eau imprégnée ; &

fur-tout lorsqu'on n'a que peu de place pour la faire.

Ma méthode exige à la vérité une présence assidue ; mais c'est une question de savoir si elle prend plus de tems à la fois, qu'il n'en faut donner par intervalles à celle du Docteur Nooth, pour peu qu'il soit besoin d'agiter l'eau ; puisque la mienne ne prend que la dixieme partie du tems qu'exige la sienne. Quoique ma méthode suppose quelque peu d'intelligence & d'adresse, il n'en faut pas tant, que plusieurs personnes neuves aux expériences n'y aient très-bien réussi, & n'aient fait constamment de l'eau imprégnée pour leur usage domestique, sans aucun autre secours que celui qu'ils ont tiré de ma petite brochure. Mon appareil ne coute rien ou très-peu de chose, parce qu'il n'exige point de vaisseaux faits exprès, & qu'on fait servir la craie & l'huile de vitriol autant qu'il est possible, en donnant au vaisseau qui les contient toute l'agitation qu'il faut pour cela. Au lieu que la méthode du Docteur Nooth exige un appareil particulier fort couteux, & occasionne une plus grande consommation

inévitables de matériaux en pure perte. Cependant, par les raisons que j'en ai données plus haut, je n'ai jamais recommandé ma propre méthode pour l'usage ordinaire dans les bonnes maisons, depuis que j'ai eu connoissance de la sienne.

Mais ce que j'en ai dit ci-dessus doit plutôt s'appliquer à l'appareil tel qu'il est exécuté par M. Parker, qu'à celui que le Docteur Nooth a décrit. Car les vaisseaux de M. Parker ont un degré de perfection qui les met, à mon avis, fort au-dessus de ceux du Docteur Nooth. On pourra dire que les changemens ne consistent qu'en de *petites choses*, mais de petites choses peuvent avoir de grands effets. D'ailleurs après la découverte de la *première méthode* qui a touché au but, toutes les *méthodes subséquentes* ne sont que de petites choses, qu'on peut diversifier à l'infini sans avoir le droit de s'en faire un grand mérite. J'ai vu plusieurs méthodes très-ingénieuses depuis que j'ai publié la mienne; mais il n'y en a aucune que j'approuve autant à tous égards que celle du Docteur Nooth, perfectionnée par M. Parker.

Dans l'appareil du Docteur Nooth,

si le produit d'air est plus abondant qu'il ne faut, l'eau sortira du vaisseau supérieur. Voici ses propres termes, page 63. « Si dans la conduite de ce procédé, il se dégage plus d'air qu'il n'en faut pour remplir ce vaisseau, l'eau sortira par son sommet, & continuera de se répandre aussi long-tems qu'il montera de l'air dans le vaisseau du milieu; ou bien jusqu'à ce que la surface de l'eau soit au-dessous de l'extrémité du tube courbé. Et dans ce cas l'appareil fera tout mouillé, ce qui rendra l'opération désagréable ». Mais cet inconvénient ne peut jamais arriver lorsqu'on se sert des vaisseaux de M. Parker; parce que le tube courbé qui termine inférieurement le vaisseau supérieur est d'une telle longueur, que l'eau chassée du vaisseau du milieu ne peut que remplir, à quelque chose près, le vaisseau supérieur. Enforte qu'au-lieu que l'appareil du Docteur Nooth exige qu'on y veille constamment, celui de M. Parker ne demande aucune attention. Une fois qu'on a mis les matériaux, ce procédé va de lui-même, & à moins qu'on ne soit bien aise d'ac-

célérer l'imprégnation , en faisant sortir de tems en tems l'air qui n'est pas aisément absorbé , & en agitant l'eau , il n'exige point d'autre soin. C'est-là , je pense , un avantage considérable , qu'on doit à une invention très-simple de M. Parker , & qui avoit échappé au Docteur Nooth.

M. Parker tire un autre avantage d'un *canal* qu'il pratique à côté ou dans le milieu du bouchon de crystal de son vaisseau supérieur. Faute de cette précaution dans l'appareil du Docteur Nooth, il faut qu'on ait soin d'ôter le bouchon pendant l'effervescence , sans quoi il sauterait , ou bien quelque'un des vaisseaux éclateroit au grand danger des assistans : ce qui arriva effectivement avec un appareil fait par M. Parker , avant qu'il eut imaginé une méthode pour prévenir cet inconvénient. Au lieu que dans l'appareil de M. Parker , l'air commun s'échappe aisément par le canal du bouchon du vaisseau supérieur , pour faire place à l'eau qui monte dans ce vaisseau ; & lorsque dans la suite du procédé , l'air fixe s'élève par le tube courbé dans le vaisseau supérieur , il

s'y loge sur la surface de l'eau ; & comme il n'y a pas d'autre communication entre cet air & l'air commun , que le canal du bouchon , ils sont suffisamment séparés : enforte que si la production d'air est abondante , l'eau même qui se trouve dans le vaisseau supérieur est presque aussi bien placée pour recevoir l'imprégnation , que celle du vaisseau du milieu. L'appareil du Docteur Nooth ne procure pas cet avantage.

Lorsqu'il veut aussi séparer les deux vaisseaux supérieurs , de celui qui est au-dessous , pour agiter l'eau , il faut qu'il laisse ouvert l'orifice du vaisseau supérieur , & dans ce cas , il ne sauroit presque point agiter l'eau ; ou bien (c'est la maniere d'opérer qu'il préfère) , il doit mettre le bouchon , & conséquemment permettre à l'air commun de passer par la soupape , & de se mêler avec l'air fixe : ce qui en retarde beaucoup l'absorption ; au-lieu qu'on peut agiter les vaisseaux de M. Parker , sans ôter le bouchon ; parce que l'air commun qui entre dans le vaisseau supérieur , par le canal creusé à côté ou au milieu du bouchon , per-

met à l'eau de descendre, & de se joindre à celle du vaisseau du milieu, sur la surface de laquelle il n'y a que de l'air fixe. S'il entroit de l'air commun par la soupape, ce qui ne peut arriver que difficilement dans ce cas, la personne qui secoue les vaisseaux pourroit facilement placer son doigt pour l'empêcher.

Enfin, ce que je regarde encore comme une correction très-utile dans l'appareil de M. Parker, ce sont les ouvertures pratiquées dans le vaisseau du milieu & dans le vaisseau supérieur, & fermées avec des bouchons de crystal : la personne qui opere, est en état par ce moyen, de retirer l'eau pour la goûter dans l'occasion, ou d'ajouter de l'huile de vitriol, de la craie, &c. à volonté, sans se donner la peine de séparer pour cela les vaisseaux.

Le premier appareil que j'ai vu de M. Parker, n'avoit point de *soupape* du tout, mais seulement un bouchon de crystal, percé d'un ou de plusieurs trous, pour permettre à l'air fixe de monter dans le vaisseau du milieu. Je me fers communément du même ap-

pareil, & je ne trouve pas qu'il soit besoin de soupape. L'ascension de l'air fixe empêche assez la descente de l'eau pendant toute la durée du procédé, sur-tout lorsqu'on emploie du *marbre pulvérisé*. Le Docteur Franklin m'a recommandé l'usage de cette substance, qu'il préfère à la craie, principalement à cause de la longueur du tems qu'il faut pour en chasser l'air ; car sans qu'il soit besoin d'y ajouter de nouvel acide, elle continue souvent à donner de l'air pendant plusieurs jours consécutifs.

Afin que les personnes qui ne sont pas à portée de consulter les Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres, & particulièrement les étrangers, puissent entendre ce que je viens de dire, j'ai fait graver (Voyez la pl. 3), l'appareil du Docteur Nooth, tel qu'il a été perfectionné par M. Parker. Voici la description générale du procédé.

Il faut mettre la craie ou le marbre, & l'huile de vitriol étendue d'eau, dans le vaisseau le plus bas ; & dans celui du milieu, l'eau qui doit être imprégnée. Pendant l'effervescence, l'air fixe s'élève dans le vaisseau du milieu, tan-

dis que l'eau qu'il déplace, s'élève par le tube courbé dans le vaisseau supérieur, dont l'air commun sort par le canal creusé sur le bouchon. Lorsque le tube courbé est d'une longueur convenable, le procédé n'exige point d'attention ; & si la production d'air est abondante, l'eau sera suffisamment imprégnée, pour l'ordinaire en cinq ou six heures ; ou du moins toute l'attention qu'il est besoin d'y donner, ne consiste qu'à soulever le vaisseau supérieur une ou deux fois, pour faire sortir cette portion de l'air fixe que l'eau n'absorbe pas promptement. Si la personne qui opère veut accélérer l'imprégnation de l'eau par l'agitation, il faut qu'elle sépare les deux vaisseaux supérieurs du plus bas ; car si on les agitoit tous ensemble, on donneroit lieu à une production d'air très-abondante, & on risqueroit aussi de faire monter la liqueur, contenue dans le vaisseau le plus bas, jusqu'au bouchon qui le sépare du vaisseau du milieu ; & par ce moyen, il pourroit passer un peu d'huile de vitriol dans l'eau.

Fig. 1.

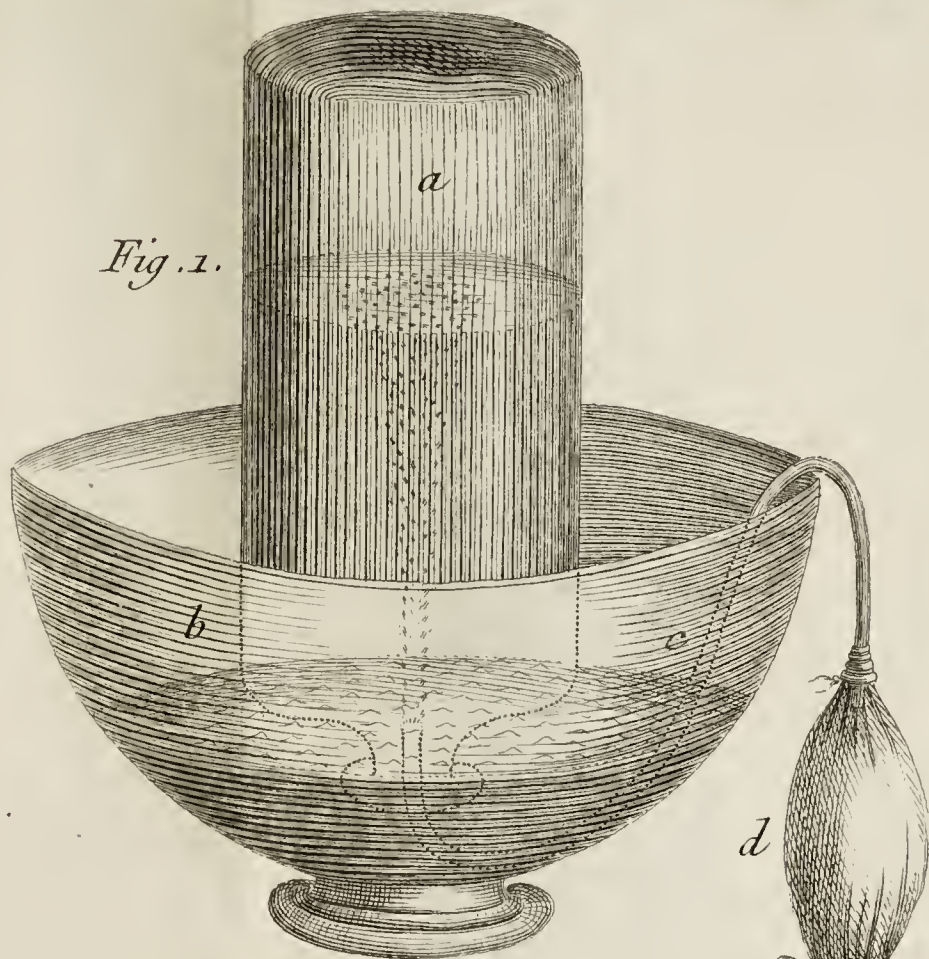


Fig. 3.

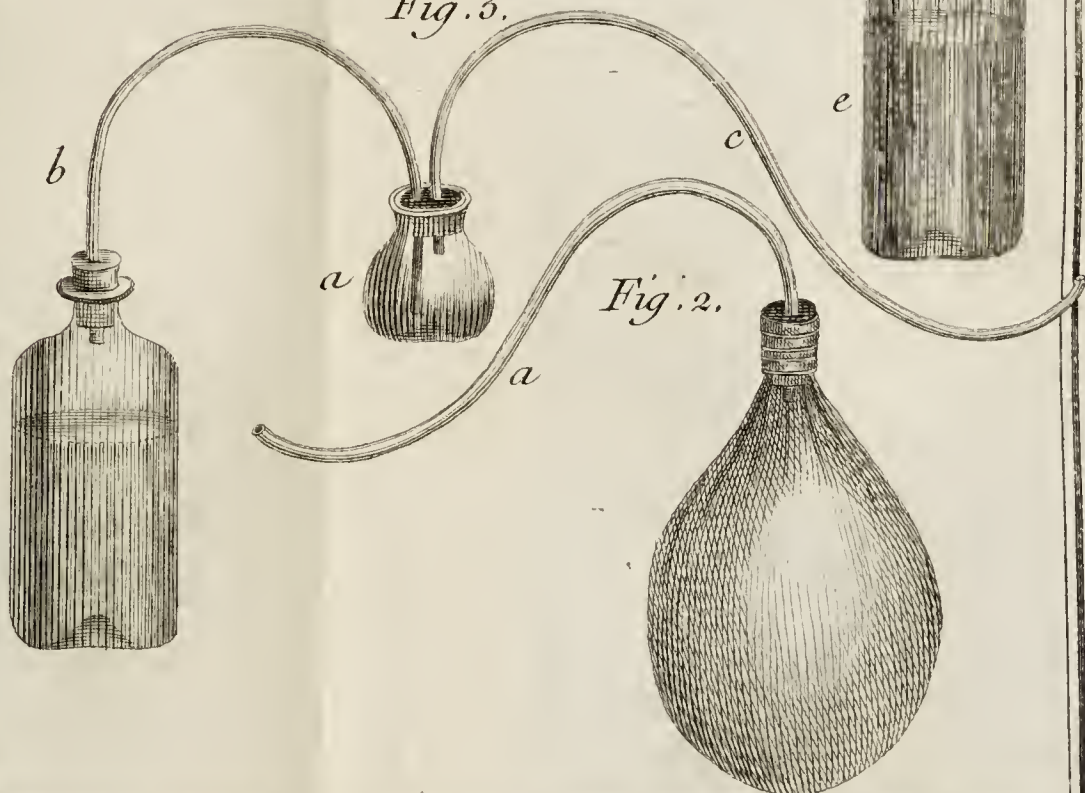
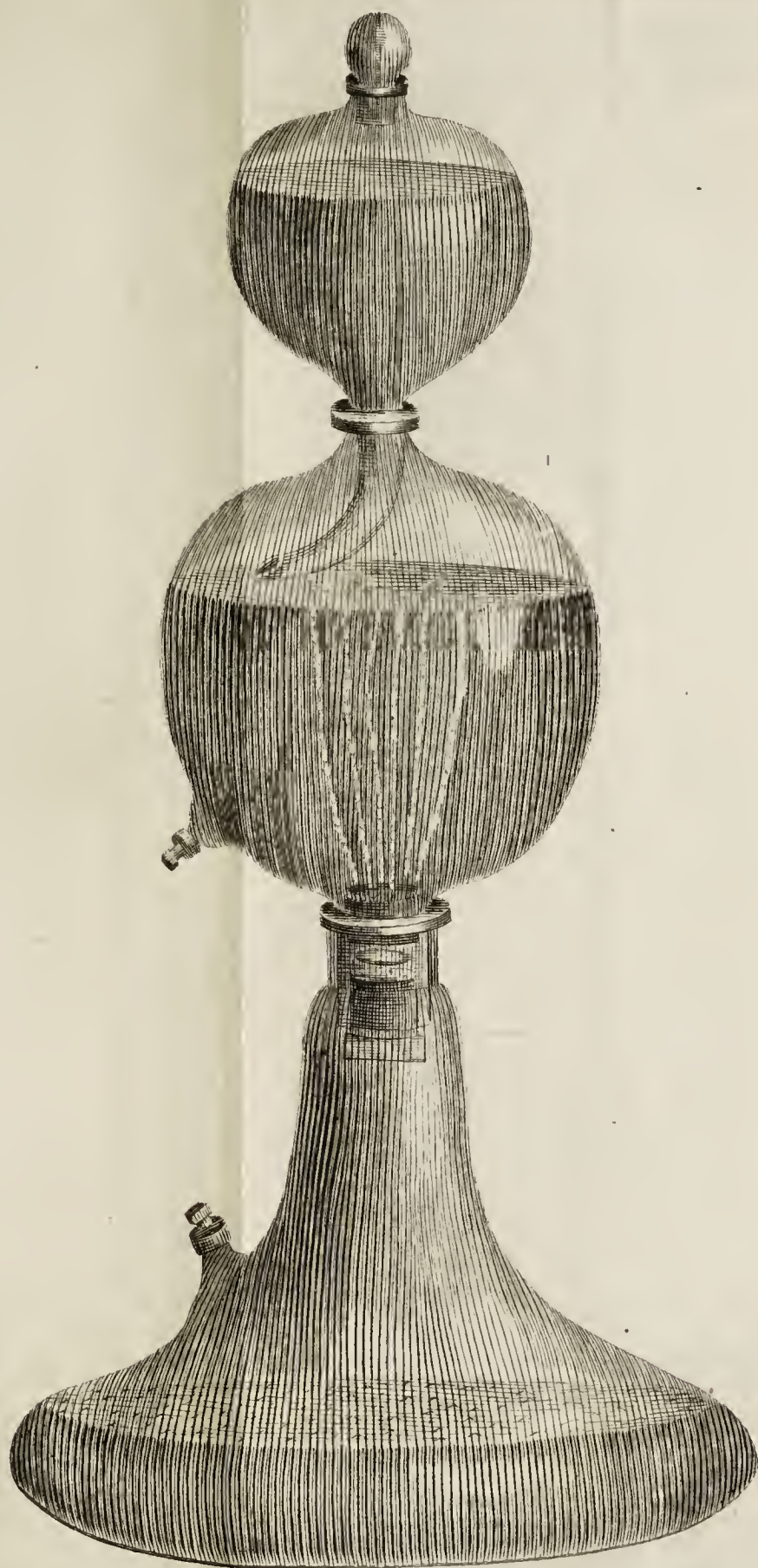
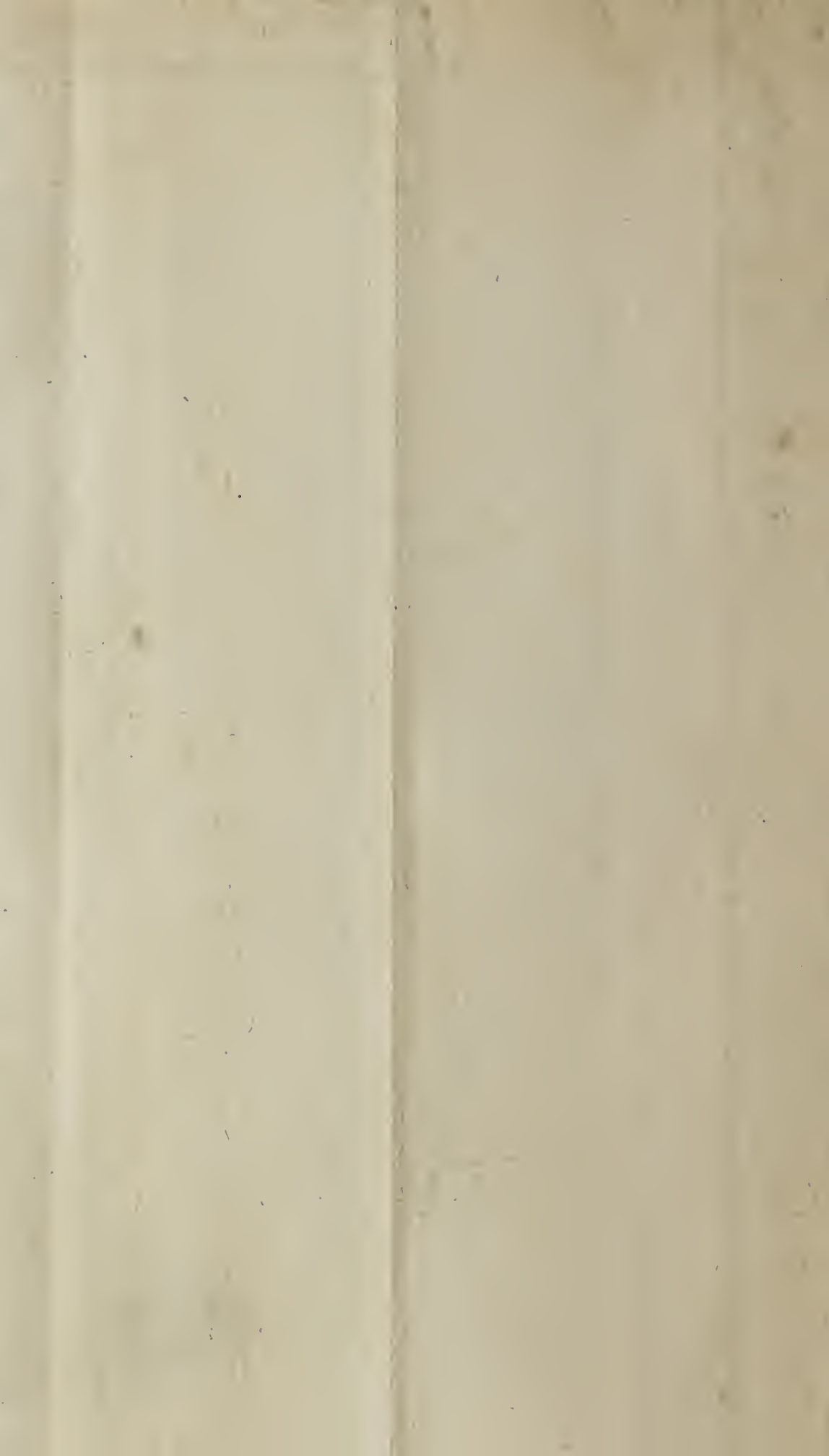


Fig. 2.





SECTION V.

Détail de quelques faux exposés des sentimens de l'Auteur, & de quelques différences d'opinion relativement à quelques especes d'air.

JE me suis toujours flatté que mes écrits sont très-intelligibles, & ce qui me confirme dans cette persuasion, c'est que tout le monde en convient : il est donc bien difficile qu'on puisse se méprendre sur ce que j'ai voulu dire ; il est vrai que je n'ai pas lieu de me plaindre de mes *concitoyens* à cet égard, mais j'ai été singulièrement infortuné du côté des *étrangers*. Je suppose que cela vient de ce qu'ils n'entendent pas assez la Langue Angloise ; car si des Physiciens distingués, & ceux sur-tout que je regarde comme mes compagnons de travail dans ces recherches, se sont si grossièrement trompés sur le sens de mes paroles, on ne peut supposer que, faute de zèle pour l'avancement de cette nouvelle branche de la Physique, ils

n'aient feuilleté mes écrits qu'à la hâte , ou n'aient pas eu soin de se mettre d'abord assez au fait de la matière pour être en état de m'entendre. Il est bien moins à supposer qu'aucun d'eux ait altéré par malice le sens de mes paroles.

Cependant , le fait est tel que je ne crois pas qu'on puisse citer aucun Auteur , dont le sens ait été si mal compris que l'a été le mien , & même par des Physiciens & des Écrivains de grande réputation , dont les ouvrages passeront nécessairement entre les mains de beaucoup de gens , & ne manqueront pas de donner une idée très-injuste & très-défavorable de mes opinions. En conséquence , j'ai jugé à propos d'exposer aussi succinctement qu'il me sera possible dans cette Section , non pas toutes les erreurs dans lesquelles sont tombés tous ceux qui ont entrepris de donner un détail de mes expériences , car il auroit fallu faire un livre entier sur ce sujet , mais celles de quelques Écrivains de réputation.

J'avertirai d'abord mes Lecteurs , qu'il y a un grand nombre de fautes essentielles

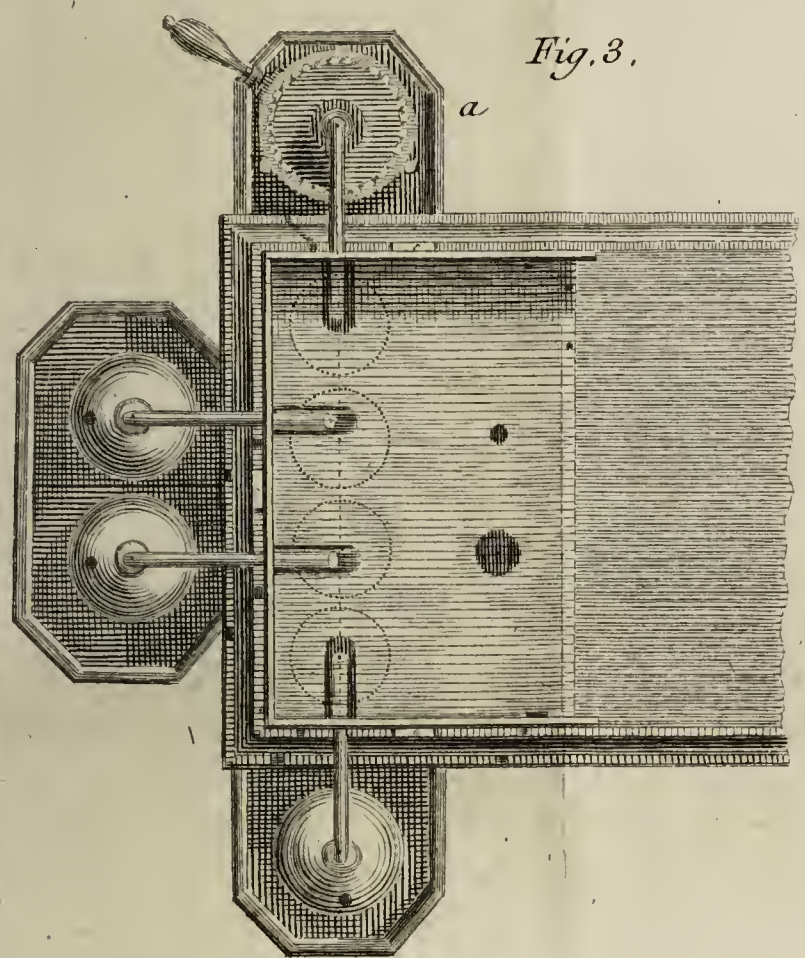


Fig. 3.

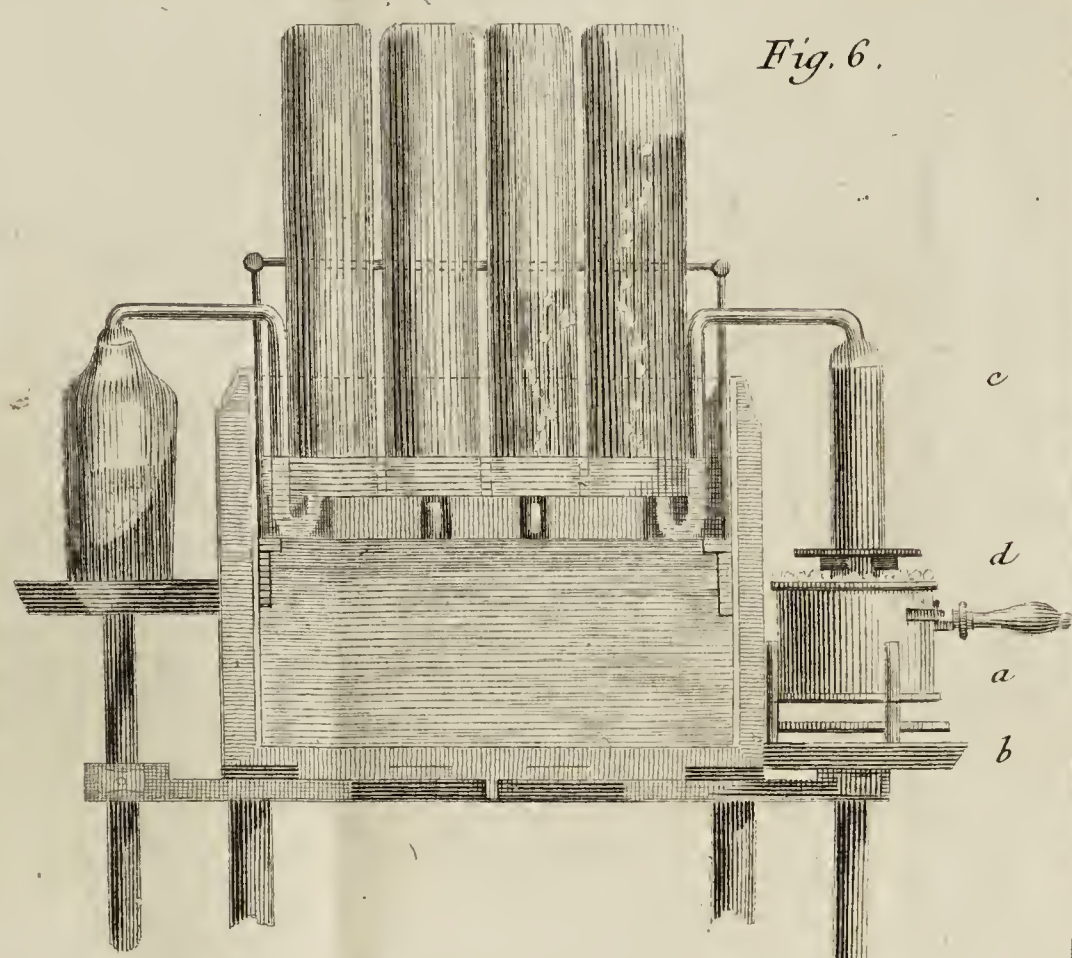


Fig. 6.

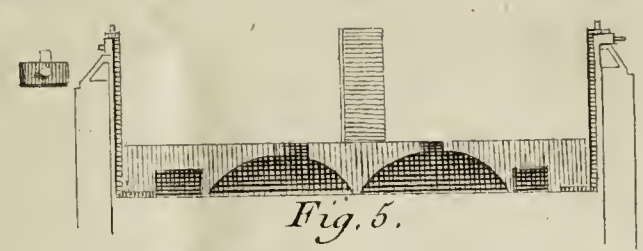


Fig. 5.

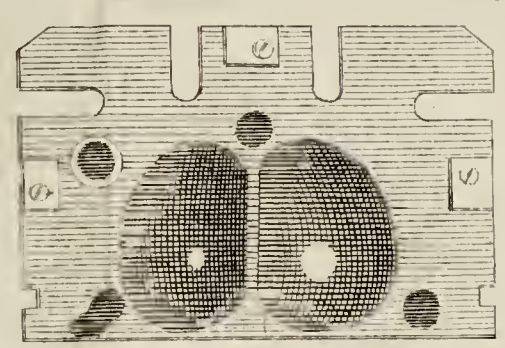


Fig. 4.

Fig. 2.



Fig. 8.

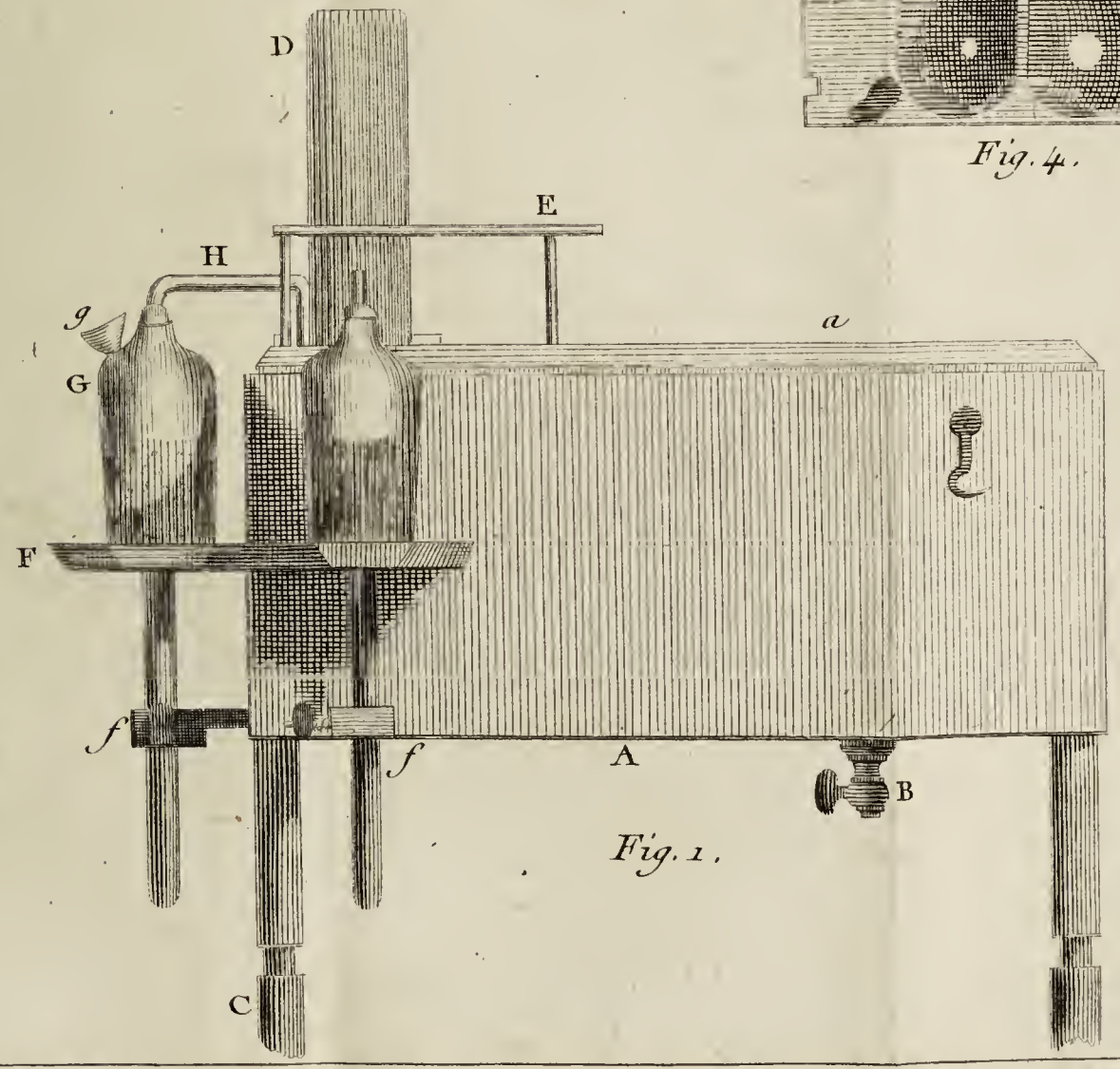
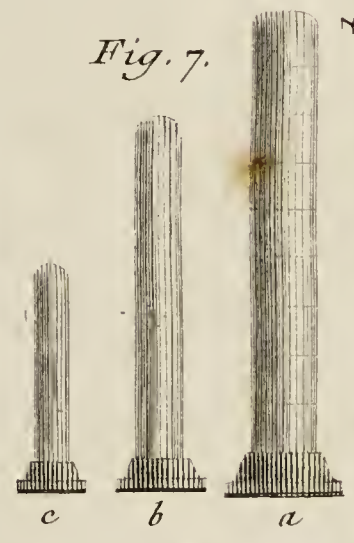


Fig. 1.

Fig. 7.

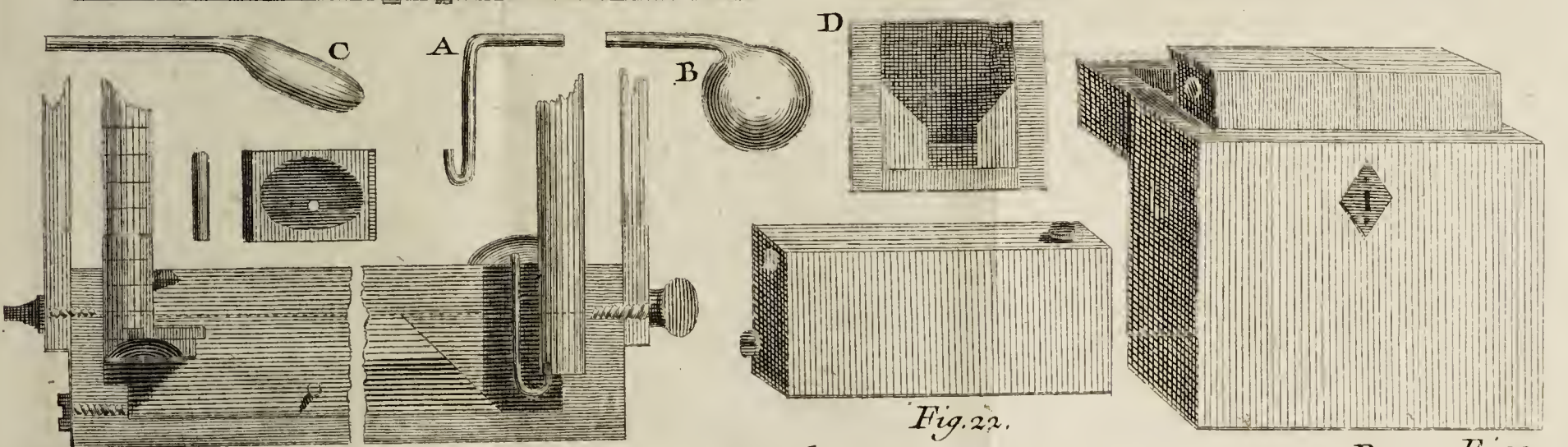
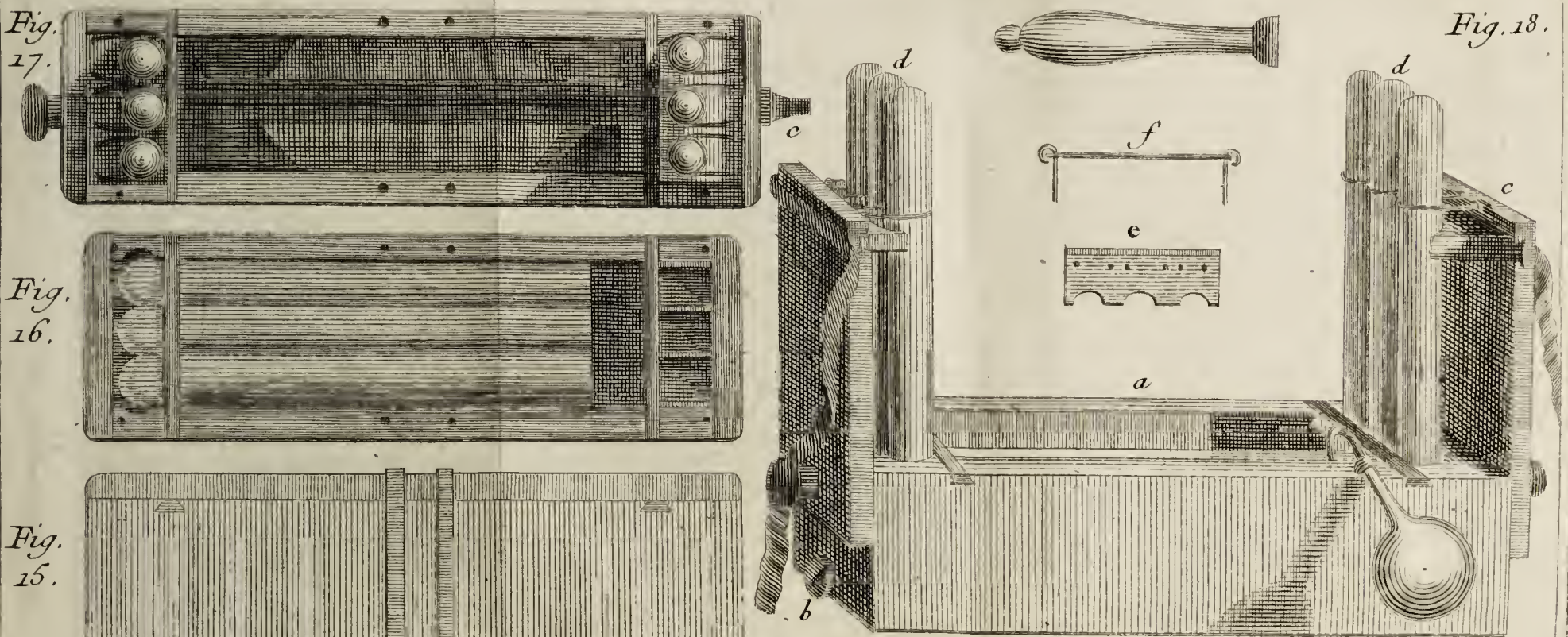


2. P.

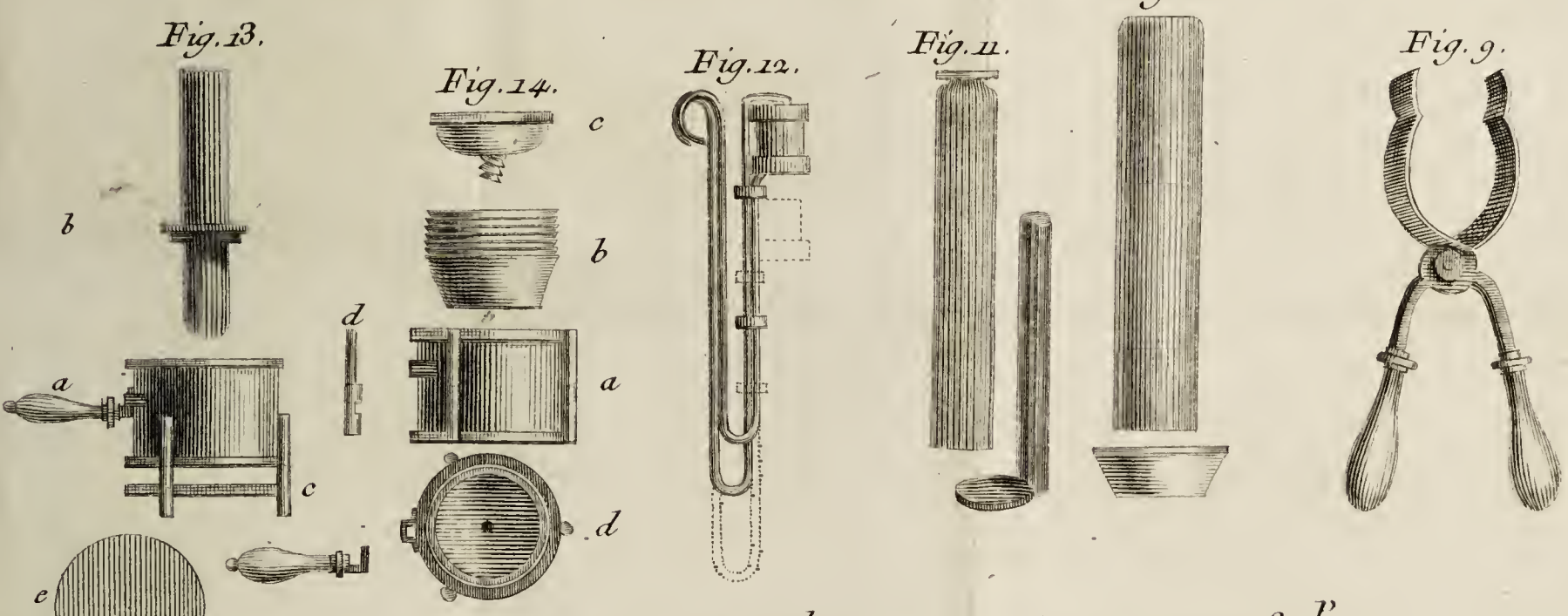
6

7

Echelle de deux Pieds.



Echelle de 2. Pieds.



Echelle de 2. Pieds.



Fig. 24.

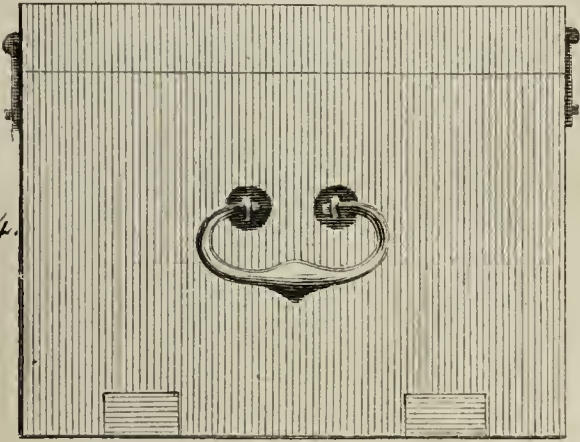


Fig. 23.

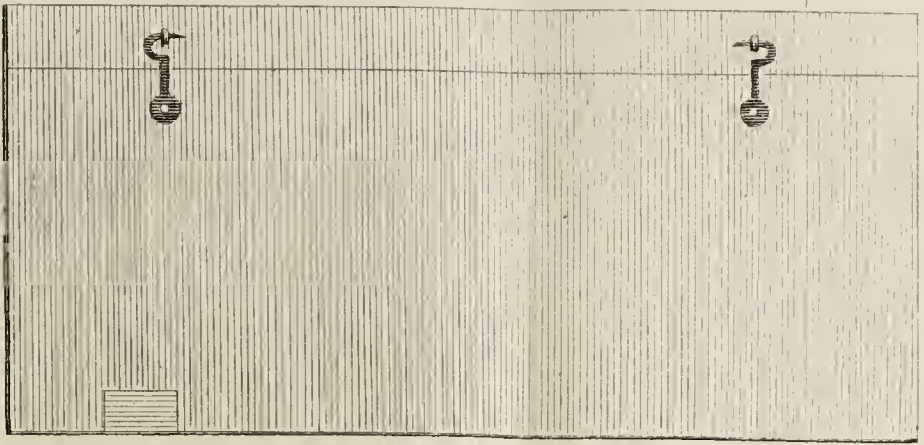


Fig. 25.

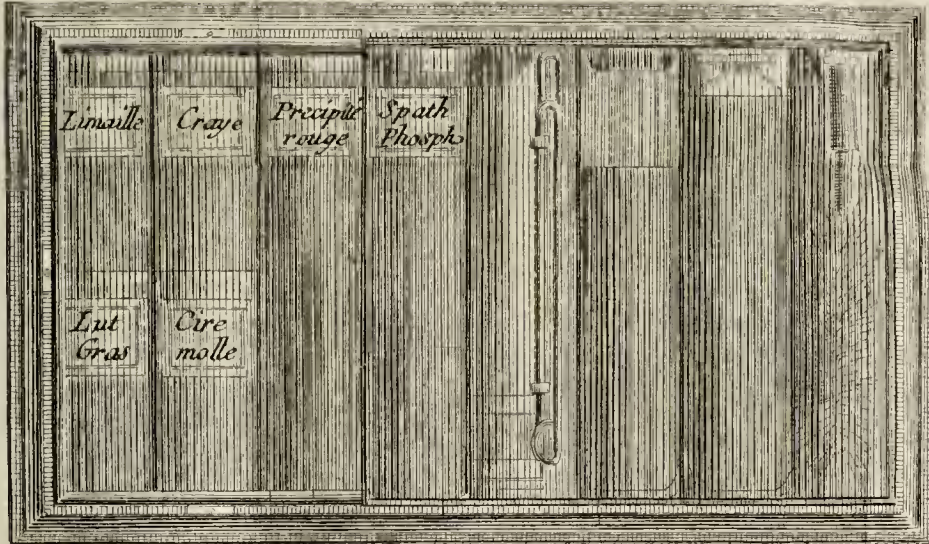


Fig. 26.

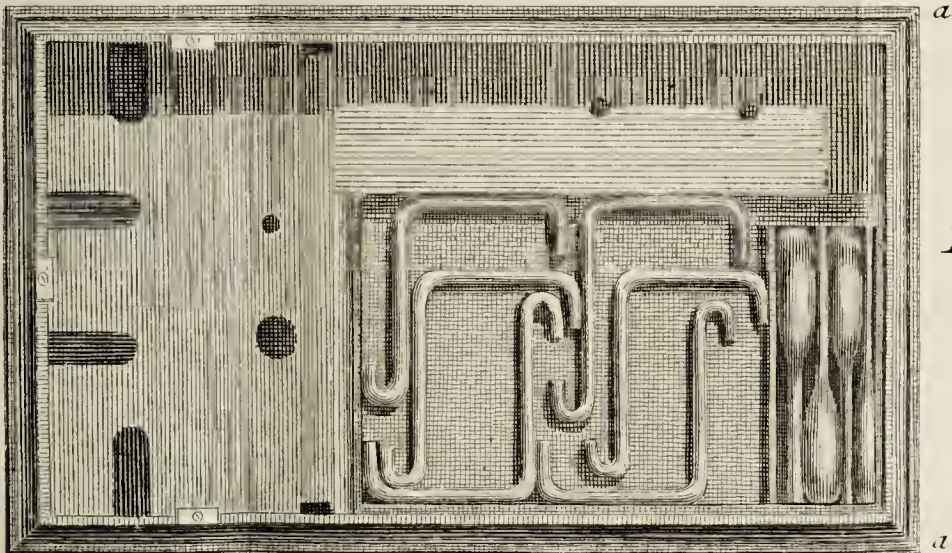
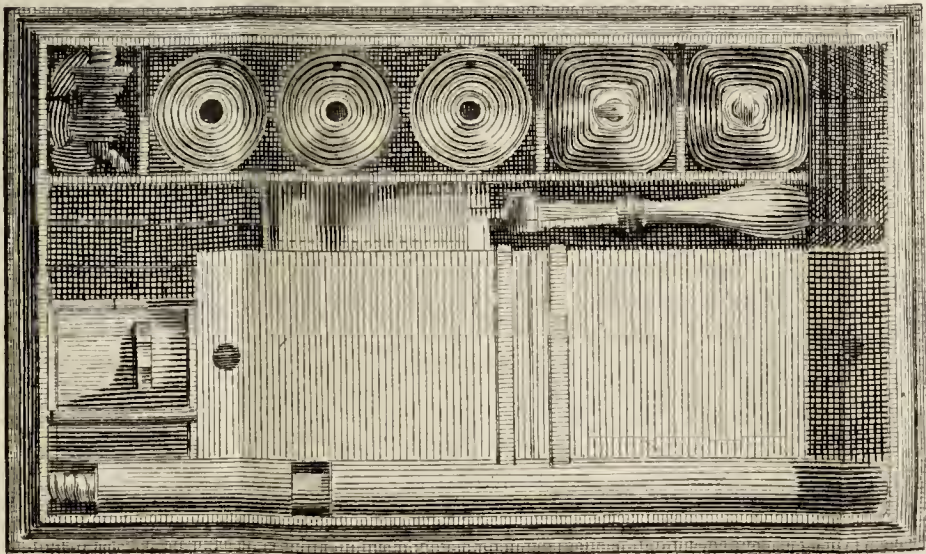


Fig. 27.



Echelle de 2. Pieds.

2. P.

essentielles dans la traduction de mes premières expériences, qui a été publiée dans le Journal de M. l'Abbé Rozier. Cela doit suffire pour qu'on ne juge plus de mes travaux & de mes opinions sur ce qu'en peut avoir dit ce Journal (1).

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire que je relève toutes les erreurs de M. Lavoisier sur mon compte, & je serai aussi concis que je pourrai dans mes remarques, en mettant dans une colonne ce qu'il me fait dire, & dans l'autre ce que j'ai dit réellement. L'ouvrage de M. Lavoisier est intitulé : *Opuscules Physiques & Chymiques*, & il doit bientôt paroître traduit en Anglois.

(1) Ce reproche ne regarde pas personnellement M. l'Abbé Rozier, dont les talens & le zèle sont au-dessus de tout reproche; mais le travail immense dont il est chargé l'oblige quelquefois à faire traduire les ouvrages étrangers qu'il reçoit de toutes parts. Malheureusement dans le tems où les premières observations du Docteur Priestley parurent, M. l'Abbé Rozier n'avoit pas encore eu le bonheur de rencontrer le Traducteur intelligent qui travaille maintenant pour lui.

Détail de mes Expériences & Observations, par M. Lavoisier.

Vrai sens de mes paroles.

P. III. « Quoique
 » cet excès de pefan-
 » teur (de l'air fixe)
 » semble assez bien éta-
 » bli d'après ces expé-
 » riences, M. Priestley
 » en rapporte, en même-
 » tems, d'autres qui
 » paroîtroient propres
 » à faire prendre une
 » opinion contraire. En
 » effet on peut, suivant
 » lui, mettre une lu-
 » mière dans un bocal
 » plein de l'air de l'at-
 » mosphère, & dont
 » l'ouverture est dirigée
 » en *en haut*, le plon-
 » ger ensuite dans une
 » atmosphère d'air fi-
 » xe, & la lumière con-
 » tinue de brûler. L'air
 » fixe, dans cette expé-
 » rience, ne déplace
 » donc pas l'air de l'at-
 » mosphère; il n'est
 » donc pas plus lourd ».

P. 112. « La fumée
 » de la poudre à ca-
 » non a *cela de parti-*
 » *culier*, qu'elle s'in-
 » corpore en entier
 » avec l'air fixe, & qu'il
 » ne s'en échappe au-

J'ai dit au contraire
 (tom. I, de la traduction
 Françoisse, pag. 33):
 « une chandelle placée
 » sous un large réci-
 » pient, & plongée tout
 » d'un coup bien pro-
 » fondément au-dessous
 » de la surface de l'air
 » fixe, continue de brû-
 » ler pendant quelque
 » tems ». D'où s'ensuit
 une conclusion con-
 traire.

J'ai dit seulement (T. I,
 p. 32), que « lorsque cet
 » air est *très-fort*, si l'on
 » y brûle une *petite*
 » *quantité* de poudre à
 » canon, il en retient
 » toute la fumée ».

« une portion dans
 « l'air de l'atmosphère
 « re ».

P. 114. « Ce qu'il y
 « a de plus merveilleux,
 « c'est que l'air fixe qui a ainsi diminué de volume » (par l'action d'un mélange de fer & de soufre)
 « ne paroît plus être
 « nuisible aux animaux,
 « ni différer de l'air commun ».

P. 115. « Cette dernière observation
 « sembleroit annoncer
 « qu'elle (l'eau imprégnée d'air fixe) contient quelques portions d'acide; on verra cependant, dans la suite, des expériences qui contredisent cette opinion ».

P. 116. « Les limaçons périssent sur le champ sans retour
 « (dans l'air fixe) ».

J'ai dit (p. 53) : « dans un de ces cas où l'air fixe étoit devenu immiscible à l'eau, il parut n'être pas très-nuisible aux animaux; mais dans un autre, une souris y mourut assez-tôt. Cette différence venoit probablement de ce que j'avois, par inadvertance, agité l'air dans l'eau, plus long-tems dans un cas que dans l'autre » : ne connoissant pas encore l'effet de cette agitation.

Ces expériences sont celles de M. Hey (v. l'Appendix du Tome premier, N. I.), dont le but n'est pas de prouver que l'air fixe n'est pas un acide; mais que l'eau imprégnée de cet air ne doit pas son goût acidule à une portion d'huile de vitriol, volatilisée & mêlée avec cette eau.

J'ai n'ai fait mention que d'une seule expérience avec un seul limaçon. (Voyez l'errata du premier volume).

P. 119. « Il a essayé
 » de faire passer de
 » l'air très-chaud sous
 » un récipient, & d'y
 » placer une chandelle,
 » il n'a pas apperçu
 » qu'elle y brûlât moins
 » bien que dans l'air
 » froid ».

P. 122. « Si l'on pro-
 » longe très-long-tems
 » l'agitation (de l'air in-
 » flammable dans l'eau),
 » l'air cesse d'être in-
 » flammable, & ce qui
 » en reste ne paroît dif-
 » férer en rien de l'air
 » commun ».

Ibid. « L'air inflam-
 » mable tiré du chêne
 » a cela de particulier,
 » que l'eau peut absor-
 » ber moitié de son vo-
 » lume ».

P. 123. « Quant aux
 » végétaux, il ne pa-
 » roît pas que l'air in-
 » flammable nuise à
 » leur accroissement ».

Dans le fait, je mis
 la chandelle dans de
 l'air qui *avoit été* très-
 échauffé, mais qui étoit
 alors tout-à-fait refroi-
 di. (Tom. I, p. 62).

J'ai dit (p. 87 & 88),
 qu'une chandelle brû-
 loit dans cet air, mais
 plus languissamment
 que dans l'air commun:
 qu'en effet à l'épreuve
 de l'air nitreux, il ne
 parut pas tout-à-fait
 aussi bon que l'air com-
 mun, & que par une
 plus longue agitation,
 il vint jusqu'à éteindre
 une chandelle.

J'ai dit seulement (p.
 89), qu'une quantité de
 cet air, après que je
 l'eus agitée dans l'eau
 jusqu'à ce qu'elle fût
 diminuée de moitié,
 permit à une chandelle
 de brûler, &c. je n'ai pas
 dit de combien davan-
 tage cet air auroit pû
 être diminué par une
 plus longue agitation.

J'ai dit seulement (p.
 78), « que des plantes
 » poussèrent pendant
 » plusieurs mois dans
 » de l'air inflammable

P. 125. « L'air qui a
 » servi à la respiration
 » des animaux n'est
 » plus de l'air ordinaire ; il s'est rapproché
 » de l'état de l'air fixe
 » en ce qu'il peut se
 » combiner avec la
 » chaux, & la précipiter
 » sous forme de terre
 » calcaire ; mais il
 » en diffère, 1°. en ce
 » que , mêlé avec l'air
 » commun, il en diminue
 » le volume, au lieu
 » que l'air fixe l'augmente ; 2°. en
 » ce qu'il peut toucher
 » à l'eau, sans en être
 » absorbé ».

P. 130. « Il a fait un
 » grand nombre d'expériences,
 » desquelles il résulte qu'en
 » fermant des plantes
 » sous des cloches rem-

» tiré du zinc, & dans
 » de même air tiré du
 » chêne ».

L'air vicié par la respiration ne s'unit point à la chaux dans l'eau de chaux ; quoique lorsqu'il est dans cet état, il s'en précipite quelque chose qui a cette propriété. Je n'ai dit nulle part que l'air vicié par la respiration diminue la quantité de l'air commun avec lequel on le mêle, quoique le *principe* qui a diminué cet air ait le pouvoir de diminuer tout autre air salubre. M. Lavoisier lui-même (p. 129) me cite comme ayant dit, que « ayant essayé de
 » mélanger, avec de
 » l'air commun, de l'air
 » dégagé par la putréfaction
 » sans le concours
 » de l'air commun », j'ai trouvé
 » que ce mélange « n'a
 » point éprouvé de
 » diminution de volume
 » me ».

Je n'ai jamais prétendu avoir rétabli, par aucune méthode, de l'air qui fût entièrement nuisible : l'avoir, dis-je, rétabli au point

» plies d'air infecté,
 » elles y végétent ; &
 » au bout de quelques
 » jours, l'air est aussi
 » propre que celui de
 » l'atmosphère, à la
 » respiration des ani-
 » maux ».

qu'il pût entretenir la
 flamme d'une chandel-
 le. Quoique la végéta-
 tion des plantes, dans
 de l'air qui n'avoit
 été vicié que jusqu'à
 éteindre une chandelle
 (c'est-là une beaucoup
 plus grande altération
 que celle que peut ja-
 mais éprouver la masse
 générale de l'atmosphère), n'ait jamais
 manqué de le rétablir
 de manière qu'une
 chandelle brûloit de
 nouveau dans cet air,
 & selon toutes les ap-
 parences, aussi-bien
 • que jamais.

P. 131. « M. Priestley
 » avance, que toute
 » espèce d'air nuisible
 » peut toujours être
 » rendu salubre en l'a-
 » gitant long-tems dans
 » l'eau. Cette assertion
 » générale semble con-
 » tredire ce qu'il avoit
 » avancé dans un autre
 » endroit : savoir, que
 » l'*agitation avec l'eau*
 » *ne suffisoit pas* pour
 » dépouiller l'air cor-
 » rompu de sa qualité
 » nuisible ».

P. 136. « L'air nitreux
 » est susceptible d'être
 » absorbé par l'eau ;

En rapportant une
 expérience particulière
 sur ce sujet, j'ai dit que
 » j'ai passé plusieurs
 » heures à verser cer-
 » air d'un vaisseau de
 » verre dans un autre
 » dans de l'eau... Et
 » qu'il n'a pas été réta-
 » bli par ce moyen ».
 Mais c'est-là une opé-
 ration très-différente
 de l'agitation de l'air
 dans l'eau, & sur-tout
 lorsqu'on l'agite pen-
 dant long-tems.

J'en ai déterminé nul-
 le part le *dernier terme*
 de l'absorption de l'air.

» quant à la quantité
 » de cette absorption,
 » M. Priestley donne
 » des résultats qui ne
 » paroissent pas s'ac-
 » corder parfaitement
 » entr'eux ».

nitreux par l'eau. Il est
 strictement vrai que
 l'eau privée de tout air
 peut absorber la quan-
 tité entière de quelque
 espèce d'air que ce soit.
 J'ai rapporté simple-
 ment différens degrés
 d'absorption, à mesure
 que je les ai observés
 dans des circonstances
 très-différentes entr'el-
 les.

P. 137. « On a vu
 » plus haut qu'un mé-
 » lange de soufre, de
 » fer & d'eau, dimi-
 » nuoit d'un quart ou
 » d'un tiers le volume
 » de l'air dans lequel il
 » étoit contenu : l'air
 » nitreux fournit un
 » moyen de pousser
 » beaucoup plus loin
 » cette diminution ; si
 » sous la cloche qui
 » renferme ce mélan-
 » ge, on introduit une
 » portion d'air nitreux,
 » en une heure de tems
 » l'*air commun* se trou-
 » ve réduit au quart de
 » son volume ».

Ce que j'ai dit, c'est
 que lorsqu'on met ce
 mélange, ou cette pâte,
 dans une quantité d'*air*
nitreux, il diminue si
 fort cet air qu'il n'en
 reste pas plus d'un
 quart. Il n'étoit pas
 question d'*air commun*
 dans cette expérience.
 (Voyez le Tome pre-
 mier, p. 153).

P. 140. En faisant
 tomber le foyer d'un
 verre ardent sur du
 charbon dans l'air com-
 mun, M. Priestley « est
 » parvenu à produire

Dans cette expérience
 où il y eut une si gran-
 de diminution de l'air
 commun, l'air fixe doit
 être venu, c'est-à-dire,
 avoir été précipité en

» une diminution d'un
 » cinquieme dans le
 » volume de l'air ; les
 » quatre cinquiemes
 » restans étoient en
 » partie de l'air fixe,
 » en partie de l'air in-
 » flammable ».

Ibid. « Si le charbon
 » qu'on emploie a été
 » calciné par un feu
 » très-vif, & capable
 » de fondre en partie
 » le creuset qui le con-
 » tenoit, il n'y a point
 » de diminution sensi-
 » ble dans le volume
 » de l'air dans lequel
 » on le fait brûler....
 » Le charbon qui a été
 » médiocrement calci-
 » né ne donne aucun
 » vestige d'air inflam-
 » mable ».

Ibid. « Si au lieu
 » d'opérer la combus-
 » tion du charbon sur
 » de l'eau, on la fait

grande partie, sinon en-
 entier, de l'air commun.
 Le restant étoit si éloi-
 gné d'être inflamma-
 ble qu'il éteignit une
 chandelle (voyez le
 Tome premier, p. 169
 & suivantes).

J'ai observé ce fait
 une fois ; ainsi il prou-
 ve seulement que, *dans*
quelques occasions, l'air
 ne se dégage pas du
 charbon avec autant
 de facilité, que dans
 d'autres. Mais j'ai tou-
 jours avancé comme
 généralement vrai le
 contraire de ces résul-
 tats particuliers : savoir,
 que plus la chaleur
 qu'on fait éprouver au
 bois pour le réduire en
 charbon aura été forte
 & long-tems conti-
 nuée : plus il aura per-
 du de son air, plus le
 phlogistique qui en sor-
 tira ensuite sera pur,
 & conséquemment plus
 il sera probable que
 l'air dans lequel on
 échauffera ce charbon
 sera diminué & non pas
 augmenté.

Cela n'arrive que
 lorsqu'il s'est dégagé
 de l'air fixe ou de l'air
 inflammable du char-

» fut du mercure, il bon dans le procédé.
 » n'y a plus de dimi-
 » nution dans le volu-
 » me de l'air ».

P. 141. « Le charbon Il pesoit exactement
 » que M. Priestley a deux grains. (Voyez le
 » employé, dans cette Tome premier, p. 172) »
 » expérience, pesoit
 » exactement vingt-
 » neuf grains ».

Dans l'ouvrage dont il est question, M. Lavoisier a cru devoir donner au public un Précis Historique assez étendu de tout ce qui a été fait avant lui sur cette matiere. Je suppose qu'il a été plus exact envers les autres qu'il ne l'a été à mon égard.

M. Landriani a publié à Milan un Ouvrage intitulé : *Ricerche Fisiche intorno alla salubrità dell'aria.*

Détail de mes Expériences & Observations, par M. Landriani.

REMARQUES.

Cet écrivain, dans tout le courant de son livre, regarde comme accordé (voyez la pag. 6 de l'Introduction, & la pag. 3 de l'Ouvrage même), que je considere l'air fixe comme *un elemento di salubrità*

Tout ce que j'ai dit qui ait pu conduire à cette interprétation, c'est peut-être que l'air fixe, quoiqu'il soit certainement mortel lorsqu'on le respire sans mélange, ne fait aucun mal sensible aux pou-

dans l'air de l'atmosphère ; je suppose qu'il veut dire par-là que c'est le principe dans lequel consiste la *respirabilité*, ou qui le rend propre à la respiration.

mons lorsqu'il est mêlé avec l'air commun. De même que le feu n'est pas nuisible *per se*, mais seulement par son excès. J'ai fait voir aussi que lorsque l'air commun est rendu nuisible par quelque procédé phlogistique, l'air fixe qu'il contient se précipite. Mais quoique cette circonstance accompagne toujours la dépravation de l'air, je n'ai jamais supposé que l'air fixe qu'il dépose fût le *principe de salubrité*. Si cela étoit ainsi, j'aurois dû supposer que l'air fixe mêlé avec de l'air vicié par des procédés phlogistiques doit le rétablir ; ce qu'il ne fait pas au moindre degré.

P. 24. Le Docteur
 » Priestley croit que la
 » diminution de l'air
 » nitreux par l'air com-
 » mun est produite par
 » la propriété qu'il attri-
 » bue au phlogistique
 » de contracter les di-
 » mensions des corps.
 » Mais il ne donne point
 » de preuve suffisante de
 » cette supposition ; &
 » quoiqu'il soupçonne
 » que cette contraction

Je ne me souviens d'a-
 voir dit nulle part que
 le phlogistique contrac-
 te les dimensions des
 corps ; j'ai dit au con-
 traire que l'air vicié par
 le phlogistique est *spé-
 cifiquement plus léger*
 que l'air commun ; & ce
 que j'ai dit du *principe
 de la légèreté* (T. I. p.
 346), c'est que je ne
 veux pas avoir recours
 à cette supposition qui

« est une légèreté réelle
 « communiquée à l'air
 « par le phlogistique,
 « il ne s'est pas hasardé
 « à l'affurer d'une ma-
 « nière absolue, bien
 « que la Chymie four-
 « nisse beaucoup d'ex-
 «emples de cette sin-
 «gulière propriété du
 « phlogistique »

P. 31. M. Landriani
 avance qu'il paroît par
 mes expériences qu'on
 peut établir les limi-
 tes de la saturation de
 l'air nitreux avec l'air
 atmosphérique, à deux
 tiers de ce dernier avec
 un tiers d'air nitreux ;
 mais que par ses pro-
 pres expériences il a
 trouvé que ces limites
 ne sont pas constantes,
 & qu'elles dépendent
 de la qualité des deux
 especes d'air qu'on mê-
 le, & de la quantité du
 phlogistique, ou de la

donneroit cependant
 une solution aisée de la
 difficulté. J'aurois pû
 m'exprimer plus forte-
 ment ; car je n'ai jamais
 ajouté la moindre foi à
 cette doctrine du prin-
 cipe de la légèreté. Au
 contraire (comme on
 peut le voir, T. I, p.
 252), la différence des
 poids qui se trouve en-
 tre un métal & sa chaux,
 & qui a donné lieu à la
 doctrine dont il est
 question, je l'attribue
 entièrement à l'air
 fixe, & à l'eau, que
 la chaux métallique
 absorbe dans l'acte
 de la calcination.

J'ai dit seulement
 (T. I, p. 143), qu'a-
 près bien des épreuves,
 j'ai trouvé que la plus
 grande diminution a
 lieu lorsqu'on mêle en-
 viron un tiers d'air ni-
 treux avec deux tiers
 d'air commun ; ce qui
 suppose que j'avois fait
 attention à une grande
 variété dans les résul-
 tats de ces expériences.
 Et toute la suite de mon
 discours prouve que j'ai
 observé des diminu-
 tions moins fortes, qui
 proviennent quelque-

phlogistification de l'air
nitreux.

fois de ce que l'air commun contient déjà plus de phlogistique qu'à l'ordinaire, & quelquefois de ce que l'air nitreux lui en communique moins. Je parle souvent de différentes quantités d'air nitreux capables, à des degrés très-différens, de diminuer l'air commun. J'ai même fait mention quelquefois de tel air nitreux réduit au point de n'avoir plus rien de son pouvoir de diminuer l'air commun; & puisque j'ai établi pour maxime, que l'air commun n'est diminué & rendu nuisible que par le phlogistique, je dois nécessairement avoir considéré cet air nitreux ou comme ne contenant point de phlogistique, ou comme n'étant pas disposé à s'en défaire.

P. 32. Le Docteur
» Priestley croit que
» l'air inflammable de-
» vient respirable lorsqu'on l'agite dans
» l'eau, parce qu'une
» partie du phlogistique
» que se dépose dans
» ce liquide, & qu'il en

J'ai supposé la première proposition; mais je ne me souviens pas d'avoir dit la moindre chose touchant la dernière. Je m'étois à la vérité imaginé, que l'air acide & le phlogistique composoient

» reste une autre par-
 » tie pour adoucir l'air
 » acide , & le rendre
 » propre à la respira-
 » tion ».

l'air inflammable , &
 lorsque par le moyen de
 l'agitation dans l'eau
 il cessoit d'être inflàm-
 mable , je supposois
 qu'elle absorboit une
 partie du phlogistique.
 Mais conformément à
 la maxime rapportée
 ci-dessus , je devois sup-
 poser que le phlogisti-
 que qui restoit devoit
 contribuer à laisser en-
 core l'air dans un plus
 mauvais état, que s'il en
 avoit été entièrement
 dépouillé. Ce qui est
 précisément le contrai-
 re de ce que M. Lan-
 driani m'a attribué.

Enfin , l'erreur la plus inexplicable
 qui se soit répandue, relativement à mes
 opinions sur le sujet de l'air , c'est
 qu'on a supposé que je soutiens que
*l'air fixe est une combinaison d'air com-
 mun & de phlogistique.* M. Lavoisier dit,
 dans le Journal de M. l'Abbé Rozier ,
 Mai 1775 , page 433 : « De ce que
 » l'air commun se change en air fixe ,
 » lorsqu'on le combine avec le char-
 » bon , il sembleroit naturel d'en con-
 » clure que l'air fixe n'est autre chose
 » qu'une combinaison de l'air commun

» & du phlogistique. Cette opinion est
 » celle de M. Priestley ».

C'est, à la vérité, l'opinion du Docteur Rutherford (*Dissertatio de aëre fixo* p. 25.), celle d'un Chymiste Anglois, qui probablement l'a empruntée de lui, & celle de quelques autres Physiciens de ce pays, qui peuvent l'avoir adoptée d'après les deux premiers. Mais tout ce qui est écrit en Anglois n'est pas de moi, & je ne dois être responsable que de mes propres erreurs. Ce que je ne conçois pas, c'est que j'aie jamais pu avancer quelque chose qui soit susceptible de l'interprétation dont il s'agit.

Je regarde comme fausse la proposition que M. Lavoisier avance dans le paragraphe cité, & sur laquelle il suppose qu'est fondée l'hypothèse qu'il m'attribue. Je ne connois aucun procédé par lequel on puisse changer l'air commun en air fixe, & je suis si éloigné de supposer que l'air fixe est composé d'air commun & de phlogistique, qu'au contraire, j'ai toujours considéré l'air fixe comme une substance élémentaire, & l'air de l'atmosphère comme une substance composée. Bien plus, lorsqu'ayant

uni ou cru unir l'air fixe avec le phlogistique ; j'eus amené cet air au point d'être insoluble dans l'eau , & d'avoir quelques - unes des propriétés de l'air commun , je fus porté à penser que l'air fixe & le phlogistique pourroient faire de l'air commun (1) : ce qui est tout-à-fait l'opposé de l'opinion que M. Lavoisier m'attribue ; & je ne me souviens pas d'avoir jamais rien avancé qui ait plus de rapport avec cette opinion , que ce qu'on vient de voir , qui en est expressément le contraire.

Dans le rapport fait à l'Académie Royale des Sciences , par MM. de Trudaine , Macquer , Cadet & de Fouchy , concernant l'ouvrage de M. Lavoisier , dont j'ai donné le titre ci-dessus , ces M M. disent : « M. Priestley regarde » l'air fixe comme à peu-près de la » même pesanteur que celui de notre » atmosphère ». Or , j'ai toujours regardé l'air fixe comme *beaucoup plus pesant* que l'air commun. Je n'ai , à la vérité , jamais fait sur ce sujet aucune

(1) Voyez le premier volume , page 128 & suiv. & pages 322 & 323.

observation qui me soit propre. J'ai seulement adopté la conclusion de M. Cavendish , à qui appartient cette découverte.

Je m'imagine que ces illustres Physiciens ont pris ce que j'ai dit concernant *l'air vicié par le phlogistique* (dont la pesanteur spécifique est à peu - près égale à celle de l'air commun , & qui même est un peu plus léger) pour ce que je puis avoir dit de *l'air fixe*. Il se peut aussi , qu'ainsi que M. Lavoisier , ils regardent comme accordé , que ces deux especes d'air sont la même chose , quoique j'en parle toujours comme de choses très-différentes.

Le Docteur Rutherford ne connoissoit mes expériences que par ouï dire , lorsqu'il a publié sa *Dissertation sur l'air fixe*. Il seroit donc hors de propos de relever les erreurs qu'il a commises à ce sujet ; mais comme son ouvrage est traduit en François dans le Journal de M. l'Abbé Rozier , j'observerai en passant qu'il suppose (pag. 25) que par le moyen de la végétation , j'avois rétabli l'air fixe au point de le rendre propre à la respiration ; au lieu que dans mes

expériences, cet effet ne regardoit que l'air vicié par la respiration ou par la putréfaction. Mais cet Auteur, ainsi que beaucoup d'autres, ne fait aucune distinction entre ces deux especes d'air, qui sont cependant très-différentes.

Dans tous mes écrits sur la Physique, je me suis attaché moins aux opinions, & plus aux faits que qui que ce soit; & les opinions que j'ai avancées sont en très-petit nombre, à proportion des faits nouveaux & importans que j'ai découverts. Je trouve en conséquence qu'il est bien dur pour moi que ce petit nombre d'opinions aient été si étrangement altérées.

Tous les doutes que j'ai jamais formés, touchant la constitution de l'air fixe, ont peu de rapport avec les différentes opinions que d'autres Auteurs ont établies sur ce sujet. J'ai toujours été porté à penser que l'air fixe est un acide *sui generis*, aussi-bien qu'aucun des trois acides minéraux. Mais comme plusieurs des plus grands Chymistes pensent que ces trois acides mêmes ne sont, aussi-bien que tous les autres, qu'un seul & même acide différemment

modifié & combiné , & qu'ils peuvent conséquemment se convertir l'un en l'autre : j'ai conjecturé en dernier lieu , que l'air fixe que j'ai quelquefois produit doit avoir été une métamorphose de l'acide nitreux (1) ; parce qu'il n'étoit pas possible de supposer , qu'aucune des substances que j'employois dans ces expériences contînt originairement de l'air fixe , quoique l'air qu'elles produisoient parût en avoir tous les caractères ; ainsi qu'on l'a vu dans le courant de cet ouvrage. Je n'ai cependant point encore d'opinion déterminée sur cette matiere. C'est aux faits à décider la question.

M. Landriani (2) soutient que l'air fixe est d'une constitution différente , selon l'acide par le moyen duquel on le retire des substances calcaires. Il dit entr'autres choses (pag. 48) que le sel qui est formé par l'union de l'air alkalin , avec l'air fixe retiré des pierres calcaires par le moyen de l'huile de

(1) Voyez l'Appendix de ce volume , N. VI.

(2) Je n'ai reçu son Traité que depuis l'impression d'une grande partie de mon ouvrage.

vitriol , est un vrai sel ammoniac vitriolique , & que le sel qui résulte de l'union de l'air alkalin , avec l'air fixe qu'on obtient par le moyen de l'esprit de nitre , peut détoner sans addition : propriété qui , comme on fait , est particulière au nitre ammoniacal. Il dit aussi que l'air fixe dégagé par les acides végétaux n'est pas aussi capable de rougir le suc de tournesol , que celui qu'on obtient par le moyen des acides minéraux. Ce sont-là des expériences très-remarquables qui méritent d'être répétées & examinées avec attention. Elles ont conduit notre Auteur à conclure , que toutes les différentes especes d'air font , dans le fait , une seule & même chose , qui a la propriété de tenir en dissolution différens corps , & en particulier les acides (voyez la page 33 de son Livre). Conséquemment l'air nitreux n'est , à son avis , que de l'air commun qui tient en dissolution une quantité d'acide nitreux surchargé de phlogistique.

Cet excellent Physicien , M. l'Abbé Felix Fontana , soutient dans son ouvrage intitulé : *Ricerche Fisiche sopra l'aria sissa* , que toute l'acidité de l'air

fixe vient de l'huile de vitriol , qui est dissoute dans cet air , & lui est si intimement unie , qu'elle ne peut s'en séparer dans la suite ; en sorte que lorsqu'il a été incorporé avec l'eau , si on l'en dégage , il emporte avec lui toute la vapeur acide , & conserve toutes les propriétés qu'il avoit avant d'être combiné avec l'eau. L'acide vitriolique , ainsi atténué & exalté par sa dissolution dans l'air fixe est , dit-il , plus pénétrant , & a plus de vertus médicinales , que le même acide dissous dans l'eau , ou administré sous toute autre forme.

Il suppose que l'air fixe dénué de cette acidité , qui est étrangère à sa nature , n'est autre chose que l'air atmosphérique , privé de son acide particulier par des procédés phlogistiques : acide qu'il regarde comme totalement différent de tous les acides connus , & qu'il se propose comme un objet de recherches. Il conçoit que c'est le grand principe de la salubrité de l'atmosphère. Cet habile Écrivain dit qu'il a essayé inutilement de faire de l'eau acidule , par le moyen de l'air fixe qui se dé-

gage des corps sans le concours des autres acides , comme dans la putréfaction. Mais il ne paroît pas qu'il ait éprouvé , s'il y seroit parvenu ou non , avec l'air tiré des substances calcaires par la chaleur seule.

Je saisis cette occasion pour publier de bonne heure les opinions d'un Physicien si distingué , quelque différentes qu'elles paroissent des miennes ; afin de donner lieu à de nouvelles recherches sur ce sujet.

Puisque j'ai fait mention du Mémoire que M. Lavoisier a publié dans le Journal de M. l'Abbé Rozier , j'ajouterai qu'il paroît par ce Mémoire , qu'après que j'eus quitté Paris , où je m'étois procuré le *mercure calciné* dont j'ai parlé (Tom. II. p. 44) , & où j'avois fait part aux Physiciens des expériences que j'avois faites , & que je me proposois de faire sur cette substance : M. Lavoisier commença à travailler sur la même substance , & trouva d'abord ce que j'ai appelé *air déphlogistiqué* ; mais il n'en détermina point la nature , & ne connut pas même jusqu'à quel point cet air étoit pur : car il ne l'avoit éprouvé

qu'avec un tiers d'air nitreux , & avoit seulement observé qu'une chandelle brûloit dans cet air avec plus de vigueur que dans l'air commun ; & quoiqu'il dise que cet air *paroît* meilleur à respirer que l'air commun , il n'ajoute pas qu'il ait éprouvé combien de tems un animal auroit pu vivre dans cet air.

Il a conclu de ses observations (comme j'ai dit que j'avois fait une fois moi-même) , que pendant le procédé de la calcination , cette substance avoit absorbé de l'atmosphère l'air tout entier , & non pas seulement quelqu'un de ses principes. Il étend ensuite sa conclusion , sans aucune évidence , selon moi , à toutes les chaux métalliques. « Il est
 » très-vraisemblable , dit-il , que toutes
 » les chaux métalliques ne donneroient
 » que l'air commun , si l'on pouvoit
 » toutes les réduire sans addition ,
 » comme le mercure *précipité per se* ».
 Car il considère l'air fixe que donnent la plupart de ces chaux , comme un produit du charbon dont on se sert pour les réduire ; au lieu qu'on peut voir dans le cours de mes expériences que plusieurs de ces chaux donnent de l'air fixe ,

lorsqu'on les traite par la chaleur seule sans y ajouter du charbon.

Il ajoute que « puisque l'air commun se change en air fixe , lorsqu'on le combine avec le charbon , il sembleroit naturel de conclure que l'air fixe n'est autre chose qu'une combinaison de l'air commun & du phlogistique » (opinion qu'il m'attribue , comme on a vu plus haut) ; & cela n'est pas , dit-il , sans vraisemblance ; mais il ajoute que « lorsqu'on descend dans le détail des faits , cette opinion se trouve si fréquemment contredite , qu'il croit devoir inviter les Physiciens & les Chymistes à suspendre encore leur jugement , parce qu'il espere être bien-tôt en état de leur exposer les motifs de ses doutes ». Pour moi , j'attends cette explication avec impatience.

M. Lavoisier conclut aussi de ses expériences , que l'air produit par la détonation du nitre , & par la combustion de la poudre-à-tirer , est de l'air commun. Lorsqu'il verra mes deux nouveaux volumes , il sera sans doute convaincu de l'imperfection de sa théo-

rie , & de l'erreur à laquelle elle l'a conduit.

M. Lavoisier , ainsi que MM. Landriani , Felix Fontana , & même tous ceux qui ont écrit sur cette matiere , moi seul excepté , semblent regarder l'air commun (abstraction faite des éffluves qui flottent dans cet air , & des différentes substances qui y sont dissoutes , mais qui lui sont réellement étrangères) comme un *corps élémentaire* simple ; au-lieu que je le considere depuis long-tems comme un *composé* : & cette notion m'a été d'un grand secours dans mes recherches.

J'ai été favorisé dans cette occasion par un concours de circonstances , que je n'avois ni prévues ni préméditées. Un concours aussi heureux peut favoriser M. Lavoisier dans une autre ; & si dans le cas présent , la vérité a induit en erreur cet habile Physicien , l'erreur peut à son tour le conduire à la vérité. On aura vu dans le cours de mes écrits que ces deux circonstances me sont souvent arrivées à moi-même , & il y en a un exemple dans la troisième Section de mon second volume , au sujet de ce même

même air déphlogistiqué , dont il est maintenant question.

Il est agréable de pouvoir s'amuser également de ses propres erreurs & de celles d'autrui. J'ai volontairement donné lieu aux autres de s'amuser des miennes , tandis qu'il étoit en mon pouvoir de les cacher entierement ; mais j'étois déterminé à faire voir combien peu de *mystere* il y a réellement dans la Physique expérimentale , & avec combien peu de *sagacité* , ou même de *déssein* , on peut faire les découvertes que bien des gens ont la bonté de regarder comme des choses grandes & merveilleuses.

SECTION VI.

Expériences relatives à quelques-unes des Sections précédentes , tant du second que du troisieme volume.

AYANT eu occasion , après que la plus grande partie de cet ouvrage a été imprimée , de faire de nouvelles expériences sur quelques-unes des especes

d'air dont j'ai fait mention , j'ai cru qu'il valoit mieux en ajouter ici le détail , que de le renvoyer à une nouvelle édition.

I.

De l'air acide vitriolique , & de l'air acide végétal.

Si l'on compare ensemble la première & la seconde Section de mon second volume , on verra qu'il y a une ressemblance remarquable entre l'air acide vitriolique & l'air acide végétal. J'ai observé depuis d'autres circonstances de cette ressemblance.

L'étincelle électrique tirée dans l'air acide végétal y produit exactement le même effet , que dans l'air acide vitriolique : elle teint d'une couleur brune ou noire le verre dans lequel il est renfermé. J'ai fait environ cinquante explosions d'une jarre ordinaire dans une petite quantité de cet air ; ensuite l'eau l'a absorbé presque en entier. Il est à remarquer que le verre est teint presque aussi profondément , après un petit nombre d'explosions , qu'il peut l'être à la fin de l'expérience.

Ayant mis dans l'air acide vitriolique de petits tubes à moitié pleins d'eau , j'ai observé l'effet remarquable que j'avois vu dans l'air acide végétal , & dont j'ai rendu compte (Tom. II , pag. 32) : savoir , que si on a laissé un peu d'air dans le fond du tube , cet air se dilate , & fait sortir toute l'eau. Voici , à ce que je crois , la raison de ce phénomène : l'eau se sature d'abord de cet air acide , & le transmet ensuite dans le fond du tube à l'air commun , qui recevant par-là une augmentation continuelle de volume , chasse enfin tout le liquide.

J'ai observé aussi ce phénomène , lorsque j'ai mis de ces tubes à demi remplis d'eau dans de l'air dégagé de l'eau qui avoit été saturée d'air acide spathique : ce qui forme une autre preuve de l'identité de cet acide avec l'acide vitriolique.

L'eau s'impregne promptement d'air acide vitriolique ; mais elle ne le retient que foiblement , aussi a-t-elle l'odeur la plus piquante qu'il soit possible de concevoir ; & si on la laisse exposée à l'air libre , elle perd bien-tôt la plus

grande partie de son air acide. La moindre agitation de cette eau hâte aussi le dégagement de l'air.

J'ai observé (Tom. II, pag. 12 & 33) qu'un mélange d'air acide vitriolique vicia l'air commun , & que l'effluve de *l'acide végétal* concentré produit le même effet. J'ai trouvé depuis qu'un mélange de *l'air* même acide végétal en fait autant. Deux parties de ce mélange , & une d'air nitreux , ont occupé l'espace de deux parties.

La seule différence réelle que j'aie observée entre l'air acide végétal , & l'air acide vitriolique (outre leur odeur qui les distingue d'une manière assez remarquable), consiste en ce que l'air acide vitriolique , ainsi que tous les autres airs acides que je connois , rend plus foncée la couleur de l'huile d'olives qu'on en impregne ; au lieu que l'imprégnation d'air acide végétal l'éclaircit. Dans une expérience particulière , l'air acide végétal donna cependant une teinte jaunâtre à l'huile de térébenthine : effet pareil à celui que produit l'air acide vitriolique sur cette huile ; quoique dans une autre occasion

le résultat de cette expérience eut été différent ; mais je n'ai pas le loisir d'examiner maintenant d'où provenoit cette différence.

Le Docteur Higgins m'ayant dit qu'il s'étoit servi de l'huile de vitriol pour préparer le vinaigre concentré , dont je me suis servi pour la production de l'air acide végétal , il est possible que l'air que j'en ai retiré ait été en partie de l'espece vitriolique ; mais je ne connois aucune autre liqueur acide végétale qui donne de l'air ; du moins en quantité suffisante pour des expériences. J'ai essayé le *vinaigre radical rectifié des cristaux de verd de gris*, que M. Woulfe m'avoit recommandé , & qu'il avoit préparé pour moi. J'ai essayé aussi de l'acide concentré , tiré du *sel diurétique* par M. Godfrey ; aucune de ces liqueurs acides ne m'a donné de l'air par le moyen de la chaleur , quoique leur odeur fût extrêmement piquante.

Je laissai , pendant une nuit entière , dans le mercure , l'air commun que la vapeur de ce vinaigre avoit chassé de la phiole ; cet air devoit être mêlé avec la vapeur acide quelconque , qui pouvoit

s'être élevée en même-tems ; mais , à l'examen , je trouvai qu'il ne différoit pas de l'air atmosphérique.

Je mis du *sel diurétique* dans de l'huile de vitriol , & je reçus dans le mercure l'air commun qui avoit été logé dans la phiole , & qui s'éleva avec le peu d'air que donna le sel diurétique. Le lendemain j'examinai cet air commun , & je trouvai qu'il avoit été vicié par ce mélange , de même qu'il l'avoit été dans l'expérience précédente. Mais comme l'huile de vitriol entroit pour quelque chose dans ce procédé , ainsi que dans la préparation du vinaigre concentré dont je viens de parler , on pourroit objecter dans les deux cas , que l'acide vitriolique peut avoir été volatilisé par quelque petite portion de phlogistique.

I I.

De l'air déphlogistique.

J'AI observé une grande variété dans les résultats des expériences sur la production de l'air déphlogistique , relativement à sa quantité & à sa qualité , &

sur-tout à son mélange avec une plus ou moins grande portion d'air fixe. Il paroîtra , par les expériences suivantes , que la quantité d'air déphlogistiqué dépend de la quantité d'esprit de nitre qu'on a employée dans le procédé , celle de l'air fixe étant à-peu-près la même dans tous les cas.

Une once de *minium* , chauffée dans un canon de fusil , me donna environ une mesure d'air , qui pris tout ensemble étoit plus mauvais que l'air commun : effet que j'attribue en grande partie au phlogistique dégagé du fer. La production de l'air fut très-lente dans cette occasion.

D'une mesure du même *minium* , pétri avec moitié d'esprit de nitre & moitié d'eau , j'obtins douze mesures d'air , dont le dernier produit étoit fortement nitreux. L'eau absorba la moitié du total , & le restant étoit deux fois aussi bon que l'air commun.

Une once du même *minium* , pétrie avec le même esprit de nitre sans eau , & traitée de la même façon , me donna autour de trente mesures d'air , dont environ un huitieme fut absorbé par

l'eau , & tout le reste étoit extrêmement déphlogistiqué.

De la même quantité de *minium* , humectée avec le double du même esprit de nitre , je retirai environ soixante mesures d'air , dont l'eau n'absoirba qu'une très-petite portion , & le restant étoit aussi parfaitement déphlogistiqué que celui de l'expérience précédente.

La production de l'air , au même degré de chaleur , étoit plus rapide , à proportion que la quantité produite étoit plus grande ; & dans le dernier procédé , l'air fut très - rouge pendant un tems considérable , dans l'intérieur du vaisseau qui le recevoit.

I I I.

De l'effet de l'acide nitreux sur l'air commun.

PLUSIEURS expériences m'avoient convaincu que la vapeur de l'esprit de nitre vicia l'air commun ; j'ai trouvé que les effluves de *l'éther nitreux* produisent le même effet : car de l'air , qui avoit été environ une semaine renfermé avec de

l'éther nitreux dans une bouteille, étoit si vicié, que deux parties de cet air, & une d'air nitreux, occuperent l'espace de deux & demie. Comme je laissai entrer de l'air commun dans la phiole, pendant que je verfois l'éther dans une autre phiole pour ne pas le perdre, je conclus que l'air de la première étoit presque entièrement nuisible.

J'ai plus d'une fois témoigné combien je desirois ardemment de rencontrer quelque substance fluide, qui ne fût point affectée par l'acide nitreux; afin de pouvoir renfermer par ce moyen l'air acide nitreux, & soumettre cet air aux mêmes expériences que les autres airs acides. J'ai presque osé me flatter d'en avoir par hasard trouvé une capable de répondre à mes vues. On a vu (T. II, p. 194), que le *saindoux* est très-peu affecté par l'esprit de nitre bouillant. Dès que j'eus fait cette observation, je m'efforçai de chasser l'air acide nitreux d'une quantité de fort esprit de nitre, par le moyen de la chaleur: m'imaginant qu'il pourroit être aussi bien renfermé dans un vaisseau rempli de *saindoux* fondu, que les autres airs acides

l'avoient été par le mercure. Mais quoique je fisse bouillir l'esprit de nitre pendant long-tems, je n'en obtins rien que l'air commun qui avoit été logé sur la surface de l'acide : & cet air avoit été si fort vicié par ce procédé, que deux parties de cet air, & une d'air nitreux, occuperent l'espace de deux & demie. Je me propose d'essayer si je ne réussirai pas mieux avec quelque'autre *huile animale*, comme *l'huile de blanc de baleine*, &c. en faisant quelques autres changemens dans le procédé.

I V.

De l'air fixe.

J'AI fait une observation (Tome III, pag. 44) sur le degré de pureté du résidu de l'air fixe qui avoit été entièrement dissous dans l'eau. Ce résidu troubloit à peine l'eau de chaux. Dans la suite je lavai plusieurs fois le même résidu dans l'eau de chaux, jusqu'à ce qu'il ne fit plus aucun effet sur cette eau. Alors deux parties de cet air, & une d'air nitreux, occuperent l'espace de deux & demie. Dans le fait, le résidu de l'air

fixe est principalement la même chose que l'air commun phlogistiqué ; quoique dans ce cas il eût été amélioré par tant de lavages dans l'eau. Toutes les especes d'air , sans excepter l'air nitreux , qui ont été réduites par beaucoup d'agitation dans l'eau , sont dans le même état. C'est-là un fait remarquable qui peut fournir matiere à spéculation.

J'ajouterai au peu d'observations que j'ai rapportées (T. III , pag. 51) sur les sources de Seltz , & des autres eaux minérales , près de Mentz : que le lit des deux sources , ainsi que celui du courant d'eau qui en sort , est de couleur d'ochre ; enforte qu'il est évident qu'elles contiennent toutes deux du fer.

V.

De l'art d'imprégner l'eau d'air fixe.

J'AVOUE que je me suis exprimé trop fortement , lorsque pour prouver que personne n'avoit imaginé de méthode d'imprégner l'eau d'air fixe , avant l'impression de ma petite brochure sur ce sujet , j'ai avancé que si une découverte

pareille eut existé , elle seroit parvenue au public avant cette époque.

Mon ingénieux correspondant , M. Bewly , ayant vu cet article dans mon ouvrage , vient de m'assurer qu'il n'avoit pas lu la moitié du Mémoire du Docteur Brownrigg , sans s'attendre que la *synthese* suivroit l'*analyse* ; & que trouvant que cet Auteur gardoit entierement le silence sur ce sujet , il se mit lui-même tout de suite à l'ouvrage , & fit l'imprégnation dans une phiole ordinaire , avec de l'air fixe dégagé du sel de tartre ; & quoiqu'il n'eut qu'un appareil très-imparfait , il m'assure que dès le tems où le Mémoire du Docteur Brownrigg parut , il a quelquefois regalé ses amis de quelques petits verres d'eau de Pyrmont artificielle.

Je ne puis m'empêcher d'observer à cette occasion , qu'il est beaucoup à regretter que toutes les personnes qui s'occupent de la Physique expérimentale ne soient pas plus disposées à communiquer leurs découvertes au Public , & je ne suis pas moi-même exempt de blâme à cet égard , puisque je n'ai publié ma méthode que quelques années après

avoir opéré l'imprégnation ; quoique M. Bewly l'eût opérée long-tems avant moi.

VI.

De l'usage des termes.

Je vois avec peine que, malgré ce que j'ai dit dans la Préface de mon premier volume, sur l'application que j'ai faite du terme *air* aux principes *nitreux*, *acide* & *alkalin*, lorsqu'ils sont sous la forme aérienne, il y ait encore des personnes assez *foibles* ou assez difficiles pour n'être pas satisfaites.

Personne n'a jamais été plus réservé & plus circonspect que je ne l'ai été à introduire de *nouveaux termes*, relativement au nombre de *faits nouveaux* que j'ai découverts. Lorsque la nécessité m'a obligé à adopter ces termes, je ne m'y suis déterminé qu'après avoir beaucoup hésité, qu'après avoir consulté mes amis les plus judicieux, & je n'ai enfin adopté que des termes analogues à ceux dont l'usage étoit déjà établi. Ainsi quand j'ai trouvé que tous les Physiciens employoient les termes *air commun* ou *at-*

mosphérique, air fixe & air inflammable, fans que personne y ait fait des objections, il étoit certainement naturel pour moi de continuer à appliquer le terme *air* aux autres fluides élastiques non-condensables par le froid, & de les distinguer par d'autres noms adjectifs, tirés des circonstances particulières de leur production : comme, *air nitreux, air acide, air alkalin, air phlogistique, air déphlogistique* ; le mot *air* ne me servant qu'à désigner la forme sous laquelle je présente une substance, sans aucun égard à l'état de simplicité ou de composition de cette substance.

Ceux qui veulent appliquer le terme *air* à une *substance*, & non à une *forme*, en sont bien les maîtres, & pourvu que nous nous entendions mutuellement, il ne résultera aucun inconvénient de l'emploi d'un différent langage ; mais dans ce cas, il faut que ces mêmes personnes soient uniformes dans leurs objections & dans leur pratique, & n'appellent, du nom d'*air*, que ce qui consiste, selon elles, en cette seule *substance élémentaire*, à laquelle elles affectent d'approprier ce terme. J'ajoute-

rai aussi que ces personnes feroient bien de prouver qu'il *existe* une pareille substance élémentaire, & de concilier avec leur hypothèse les faits que j'ai découverts. Le langage que j'ai adopté n'implique d'assujettissement à aucune hypothèse, & je pourrois toujours m'en servir quand même je changerois d'opinion sur ces matieres : ce qui doit être regardé comme un très-grand avantage dans un langage scientifique.





A P P E N D I X.

N. I.

Expériences & Observations relatives à quelques-unes des propriétés chymiques du fluide communément appelé air fixe , contenues dans trois Lettres écrites au Docteur Priestley , par M. Guillaume Bewly : elles tendent à prouver que cet air n'est que la vapeur d'un acide particulier.

P R E M I E R E L E T T R E.

DES recherches heureuses dans cette partie de la Physique , que vous cultivez avec tant de succès , ne sauroient paroître avec autant d'avantage nulle autre part , qu'à la suite des découvertes singulieres & importantes que vous êtes sur le point de donner au Public. C'est donc avec grand plaisir que je me rends à la demande que vous m'avez

faire de vous envoyer les particularités de mes observations sur *l'air fixe* ou *méphitique*, dont je vous avois ci-devant communiqué les résultats généraux. Elles tendent, si je ne me trompe, à jeter un nouveau jour sur la nature réelle, & sur les propriétés chymiques de ce fluide, qui répandu avec tant de profusion dans l'Univers, où il est un des principes constitutans de presque tous les corps connus, mérite les recherches les plus exactes & les plus profondes.

Dans cette Lettre, je me bornerai à rapporter les observations qui me convainquirent d'abord de l'existence d'un acide dans l'air fixe. — Ce point a été contesté, ou du moins révoqué en doute par les autres Physiciens qui ont fait des recherches sur cette matière. Les expériences que je rapporterai dans une des Lettres suivantes, prouveront d'une manière satisfaisante, « que cet acide » n'est point une substance étrangère à » l'air fixe, ou accidentellement flottante dans cet air, & capable d'en être séparée; mais que c'est au contraire un principe constituant nécessaire de ce fluide; & même que l'air

» fixe n'est autre chose que cet acide ,
 » ou pour m'expliquer mieux , que c'est
 » un esprit acide particulier & distinct ,
 » *sui generis* , qui chassé , par le pouvoir
 » d'un acide plus fort , ou par la vio-
 » lence du feu , des différentes substan-
 » ces terreuses ou salines avec lesquel-
 » les il est combiné , prend à l'instant
 » la forme d'une vapeur élastique très-
 » ressemblante à l'air commun ; qu'il
 » retient constamment cette forme jus-
 » qu'à ce qu'il rencontre quelque une des
 » substances nombreuses qui ont de
 » l'affinité avec lui , & qui en ont été
 » privées , ou n'en sont pas encore sa-
 » turées ; que par le moyen de ces sub-
 » stances , cette vapeur acide se *con-*
 » *dense* ou se réduit à un état *liquide*
 » ou fixe , & que dans cet état elle est
 » combinée avec elles de la même ma-
 » nière , à tous égards , que l'acide vi-
 » triolique ou tout autre acide est uni
 » avec les différens sels , terres , ou
 » autres matieres avec lesquelles il
 » forme des composés neutres ». Tel
 est du moins le systême auquel mes ex-
 périences m'ont conduit.

On a révoqué en doute jusqu'à la

présence d'un acide *dans* l'air fixé, ainsi que je l'ai déjà observé; & il n'y a pas plus d'un an que le Docteur Brownrigg, à qui cette nouvelle branche de Chymie-Physique a tant d'obligations, remarquoit (1) que quoique l'air méphitique donne aux eaux, qui en sont imprégnées, un goût vif & piquant que l'usage a appelé *acidule*, il diffère cependant de tous les esprits acides en ce qu'il ne frappe pas de rouge les teintures bleues des végétaux. Il ajoutoit que non-seulement il n'avoit observé ni pu produire aucun pareil changement dans les nombreuses expériences faites par lui & par plusieurs autres personnes; mais encore qu'il avoit « suspendu, » pendant plusieurs jours, dans l'air » méphitique des eaux de *Spa*, & dans » celui tiré de la craie, des morceaux » de linge teint en bleu avec du suc » de violettes fraîches; & que lorsqu'il » en retiroit ces linges, on ne s'apercevoit point qu'ils eussent changé de » couleur en aucune manière. Quoi-

(1) Transact. Phil. 64 vol. II part. pour l'année 1774, pag. 369.

» que les mêmes morceaux de linge
» fussent à l'instant changés en verd ,
» lorsqu'on les exposoit à la vapeur de
» l'esprit de corne de cerf. Je laisse donc
» aux autres , ajoute-t-il , à détermi-
» ner si l'on peut donner le nom d'*acide*
» à cet esprit *aërio-salin* , & sous quels
» rapports il peut le mériter ».

Dans l'Appendix de votre premier volume , votre savant Correspondant , M. Hey, (1) a pareillement fait voir que l'eau imprégnée d'air fixe , ne produit aucun changement de couleur dans le syrop de violettes , & qu'elle ne fait effervescence , ni avec l'alkali fixe , ni avec l'alkali volatil.—Le fait est que l'*air fixe* est une *vapeur* si rare , & l'*acide méphitique* , ainsi que j'ose déjà l'appeller , est si délayé dans l'eau-même qui en est le mieux saturée , que plusieurs des fucs bleus résistent à son action ; pendant que d'autres , qui sont des pierres de touche plus sensibles pour l'acidité (comme les infusions de *tournefol* , de *cyanus* ou *bluet* , & quelques autres), annoncent promptement sa qua-

(1) Voyez le premier volume , page 374.

ité acide. Quant à l'effervescence qu'il ne produit pas avec les alkalis, les expériences suivantes démontreront que par la nature même de la chose, cette effervescence est impossible dans le cas présent, où le contraire-même d'une effervescence doit avoir lieu. Dans tous les autres cas, lorsqu'on ajoute un acide à un alkali *doux*, l'*acide méphitique*, comme le plus foible de tous, est *chassé* dans son état de *vapeur*, ou en bulles élastiques, qui constituent le phénomène qu'on nomme effervescence. Au lieu que si l'on mêle l'*acide méphitique* même avec un alkali, celui-ci le *condense* & l'absorbe sans bruit.

Il est peut-être nécessaire de prévenir le lecteur, que dans plusieurs des expériences suivantes, j'ai trouvé plus commode, plus exact & plus expéditif de retirer du bassin la phiole renversée, chaque fois que j'y ai introduit de l'air fixe; afin d'agiter plus librement la liqueur qui y étoit contenue; & que j'ai pris soin de ne me servir que de bassins ou de tasses d'un très-petit diamètre, qui ne contenoient qu'une très-petite quantité de fluide;

afin d'obvier autant qu'il étoit possible, à la dissipation de l'air fixe, pendant le procédé. Je dois avertir aussi de peur d'être soupçonné de plagiat, que j'ai ci-devant inféré dans un certain ouvrage anonyme des notions vagues, relatives à quelques-unes des expériences que je vais rapporter.

C'est l'expérience suivante qui me fit découvrir en premier lieu, il y a quelques années, la présence d'un acide dans l'air fixe. Je l'ai répétée & diversifiée à l'occasion de cette lettre, & j'ai eu le même résultat.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

J'ADAPTAI exactement à l'orifice d'une phiole, contenant de l'esprit de vitriol, un bouchon dans lequel étoit inférée l'extrémité d'un tube de verre, dont l'autre extrémité étoit diminuée de manière à se terminer par une ouverture presque capillaire. Ayant jetté du sel de tartre dans la phiole, j'y mis aussi-tôt le bouchon, & je présentai à l'instant devant l'ouverture du tube un morceau d'une espece particuliere de papier bleu, qui sert à couvrir les *pamphlets*; j'en ap-

prochai ensuite d'autres morceaux de papier teint en bleu avec des ratissures de raves. Lorsque l'effervescence étoit vive, & que j'étois assez prompt à opérer, la vapeur méphitique sortant avec impétuosité, sans mélange d'air commun, & formant une colonne épaisse, quelquefois visible, changeoit à l'instant en rouge vif les parties du papier bleu, vers lesquelles elle étoit dirigée; & si l'on approchoit la langue de l'extrémité du tube, la sensation d'acidité étoit très-considérable.

EXPÉRIENCE II.

LE succès de l'expérience précédente, dépend entièrement de la densité & de la vitesse de la bouffée méphitique. Lorsque je faisois ensuite passer l'air fixe, à travers du sel alkali humecté que j'avois introduit dans le tube, il ne faisoit plus en général qu'affoiblir ou détruire la couleur du papier bleu. J'étois d'abord porté à attribuer cet effet à l'acide vitriolique phlogistique ou volatilisé qui, comme on fait, agit de cette manière sur différentes substances colorées. Mais on peut inférer

des expériences suivantes, que le changement étoit produit par l'acide méphitique en partie neutralisé, & conséquemment diminué de quantité, dans son passage à travers l'alkali; enforte que la vapeur restante, quoique aussi acide qu'auparavant, étoit dans un état trop rare, & n'avoit pas un *momentum* suffisant, pour produire la couleur rouge.

EXPÉRIENCE III.

J'IMPRÉGNAI de deux ou trois mesures d'air fixe six onces d'une légère infusion de tournesol. Sa couleur se changea en rouge.—Une infusion foible, & presque sans couleur, de pétales de bluet, des infusions de deux ou trois autres especes de fleurs champêtres bleues, prirent pareillement une légère teinte rougeâtre, lorsque je les imprégnai, même foiblement, d'air fixe.

EXPÉRIENCE IV.

J'AVOIS préparé par la voie humide un foie de soufre, dans lequel l'alkali étoit

étoit pleinement saturé de soufre. J'en délayai une partie dans de l'eau de pluie , & j'y ajoutai quelques onces d'eau saturée d'air fixe. Cette eau produisit les effets qu'on observe, lorsqu'on ajoute un acide à une dissolution alkaline de soufre. La liqueur devint laiteuse & opaque, & au bout de quelque-tems, une partie du soufre fut précipitée : sans doute par l'action de l'acide méphitique qui se joignit à l'alkali, & dégagea par ce moyen une partie du soufre avec lequel il étoit combiné.

EXPÉRIENCE V.

L'ACTION successive de l'acide de l'air fixe sur les sucres bleus des végétaux, qu'il change en rouge, forme un spectacle fort agréable. Il faut remplir d'infusion de tournesol une phiole percée d'un petit trou près de son fond, & adapter ensuite dans son orifice un bouchon percé, auquel est fixée une vessie pleine d'air fixe. On presse la vessie jusqu'à ce que la liqueur n'occupe plus qu'environ la moitié de la phiole, & alors on bouche le trou. On n'a

qu'à laisser ensuite la phiole dans un parfait repos : le changement successif qui se fera dans la couleur de l'infusion , en commençant par sa surface , rendra visible l'entrée successive de l'air fixe dans la liqueur , ou plutôt la condensation de l'acide méphitique.—On peut diversifier cette expérience en se servant des procédés indiqués dans l'Expérience VII.

Je me suis ordinairement servi du sel de tartre & de l'acide vitriolique , pour obtenir l'air fixe que j'ai employé dans les expériences précédentes. J'ai cependant répété la plupart de ces expériences & celles qui suivent , avec de l'air fixe , tiré des substances ou des combinaisons suivantes. Je ne me suis point servi de l'acide nitreux , ni de l'acide marin , par des raisons qui se présentent d'elles-mêmes , & sur-tout à cause de la volatilité de ces acides ; mais j'ai éprouvé l'air fixe tiré de la craie , par le moyen de l'acide vitriolique ; celui qu'on retire de l'alkali volatil concret , par le même acide ; celui qui s'élève lentement de l'alkali fixe mêlé avec la crème de tartre ; &

même celui qui sort du moult dans l'acte de la fermentation : ils ont tous présenté les mêmes signes d'acidité.

On pourroit cependant soupçonner qu'il est entré dans tous ces procédés un acide minéral ou végétal, comme ingrédient nécessaire à la production des effets ci-dessus attribués à l'air fixe. C'est pourquoi dans l'expérience suivante, j'employai de l'air fixe chassé d'un corps, sans l'intermede d'un acide, & purement par la violence du feu.

EXPÉRIENCE VI.

Je pris de la magnésie, & après m'être assuré qu'elle étoit parfaitement pure, j'en remplis une phiole, à l'orifice de laquelle j'avois fait souder un tube de verre, à la lampe de l'émailleur. Je la mis au feu dans un creuset rempli de sable, & je reçus successivement, dans de petites phioles remplies d'infusion de tournesol, l'air qui en provint. La première mesure d'air qui s'éleva, même avant que la magnésie fût entièrement échauffée, & qui étoit nécessairement mêlée avec de l'air commun, changea

l'infusion en rouge. L'air qui fut produit ensuite (& qui se montoit à huit mesures, lorsque l'appareil fut brisé par accident) continua à donner les mêmes signes d'acidité, qu'avoit donnés l'air fixe retiré des terres & des sels alkalis par le moyen des acides. Il en avoit aussi les autres propriétés, que je rapporterai dans l'expérience prochaine & dans quelques-unes des suivantes.

Voyant que l'acide n'étoit pas assez fort ou assez concentré dans l'air fixe, pour agir d'une manière sensible sur la plupart des sucs bleus des végétaux, je m'imaginai que par la méthode suivante je pourrois faire servir le plus grand nombre de ces sucs, à constater son acidité.

EXPÉRIENCE VII.

Je délayai du syrop de violettes dans de l'eau, & je préparai différentes infusions de fleurs bleues, que l'air fixe ne peut changer en rouge. Je versai dans chacune de ces liqueurs quelques gouttes de dissolution d'alkali fixe, autant qu'il en falloit pour les *verdir*. J'a-

joutai aussi à une infusion de tournesol quelques gouttes de la même dissolution. Lorsque j'imprégnai ensuite d'air fixe (tiré de l'huile de vitriol & de la craie) ces différentes liqueurs, l'infusion de tournesol fut changée en rouge, comme auparavant; & la couleur verte que l'alkali fixe avoit donnée aux autres infusions bleues fut détruite par l'air fixe : preuve évidente que l'*alkali* qui avoit produit la couleur verte fut *neutralisé* par un *acide*.

J'observai les mêmes effets, lorsque j'imprégnai ces infusions avec l'air fixe tiré de la magnésie par la simple calcination, dans l'expérience précédente. Il en fut de même avec l'air fixe tiré de la craie calcinée, dans une pipe à fumer, & ensuite dans un canon de fusil. Mais dans ce dernier procédé, la plus grande partie du produit fut, ainsi que vous l'avez déjà observé, insoluble dans l'eau & inflammable.

Toutes ces expériences, & d'autres de la même nature, prouvent simplement, qu'il existe un *acide* dans l'air fixe. Cependant cette dernière me donna des vues plus étendues, & me sug-

géra une suite d'expériences qui m'ont conduit à la conclusion que j'ai annoncée au commencement de cette lettre : savoir , que l'air fixe , lorsqu'il est pur , de quelque substance qu'il soit tiré , n'est qu'un acide particulier dans l'état de vapeur ; & qu'il prend cette modification particulière , toutes les fois qu'il est chassé de différentes bases par le pouvoir d'un acide plus fort , qui prend sa place , ou par la violence du feu. Ces expériences , qui sont aussi simples qu'elles me paroissent décisives , feront le sujet d'une autre lettre.

GUILLAUME BEWLY.

Au grand Massingham, en Norfolk,

23 Septembre 1775.

II. LETTRE.

J'AI simplement tenté jusqu'ici de déterminer l'existence d'un acide dans l'air fixe. Le but que je me propose ouvertement dans cette lettre n'est pas moins que d'introduire un nouvel individu

dans la tribu des acides ; & de faire voir que l'acide dont il est question est, dans le fait , la substance même qu'on appelle *air fixe*. Je me flatte que les expériences suivantes prouveront d'une manière décisive, que du moins cet acide est essentiel à la constitution de ce fluide, qui ne sauroit en être privé, sans cesser d'être air fixe.

Si l'acide qu'on découvre dans l'air fixe n'étoit qu'un principe étranger ou contingent, flottant accidentellement dans l'air fixe, cet air pourroit être dépouillé de cette substance accessoire, par le moyen d'un sel alkalin, & cependant conserver encore ses autres caractères distinctifs d'élasticité, de solubilité dans l'eau, &c. D'après ce raisonnement, je voulus suivre une idée que le succès de la dernière expérience m'avoit suggérée : savoir, d'essayer si je ne pourrois pas dépouiller l'air fixe de cet acide supposé accessoire, & par ce moyen l'avoir & l'examiner dans un état de pureté. Dans cette vue, je fis d'abord l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE VIII.

Je remplis d'une forte dissolution d'alcali fixe *doux*, une phiole de deux onces, & je mis dans une tasse d'un petit diametre une très-petite quantité de la même dissolution ; précisément autant qu'il en faloit pour me permettre d'y plonger le col de la phiole sans que l'air commun pût y entrer. J'y fis passer ensuite, à plusieurs reprises, environ une mesure d'air fixe à la fois, en ayant soin de retirer alternativement la phiole de la tasse pour agiter ce qu'elle contenoit ; & je trouvai que l'air fixe dispa-roissoit *en entier* (1) à chaque fois. Il en dispa-rois-

(1) Lorsque je me fers de cette expression ou d'autres semblables, ici & ailleurs, je crois qu'il est à peine nécessaire d'observer qu'il restoit un très-petit *résidu* après chaque épreuve ; pour avoir plutôt fait, je remplissois ordinairement avec la liqueur de la tasse l'espace occupé par ces *résidus*, que je n'ai jamais ramassés, & que je regarde comme des *impuretés*, composées, du moins en partie, d'air commun & d'air inflammable ; il n'est guere possible d'obtenir de l'air fixe parfaitement exempt de l'un & de l'autre. Quoi qu'il en soit, ces *résidus* ne sont certainement pas la substance que nous désignons communément par le nom d'*air fixe*.

soit en général une si grande quantité, qu'on ne sauroit l'expliquer par aucune autre hypothese, qu'en supposant que c'étoit la pure vapeur ou fumée élastique d'un esprit *acide*, qui se condensoit & se combinait avec un *alkali*. Je fis ainsi disparaître successivement plusieurs mesures d'air fixe, & je ne discontinuai enfin le procédé que par pure lassitude.

Si l'*alkali* s'étoit seulement saisi d'un acide étranger flottant dans l'air fixe, on auroit pu s'attendre que la substance aérienne, ou le véhicule qui le contenoit, auroit seulement souffert quelque légère diminution de volume; mais à chaque fois que j'introduisois de nouvel air fixe, il s'évanouissoit à-peu-près *tout entier*. Et il paroissoit évidemment que l'*alkali*, qui étoit *doux*, n'agissoit pas comme un absorbant de la substance prétendue aérienne, mais comme un *anti-acide*.

Je fis ensuite l'expérience suivante, avec de l'eau dans laquelle je fis dissoudre une petite quantité connue de sel *alkali doux*, afin de déterminer combien de ce sel une quantité donnée d'air fixe étoit capable de neutraliser.

EXPÉRIENCE I X.

J'IMPRÉGNAI d'air fixe cinq onces d'eau de puits, jusqu'à ce qu'elle ne pût en recevoir davantage. Elle n'en absorba pas plus de quatre mesures. J'ajoutai alors à cette eau vingt grains de sel de tartre dissous d'avance dans une petite quantité d'eau ; je plongeai l'orifice de la phiole dans une petite tasse qui contenoit de l'eau, & j'y fis passer environ la moitié de son volume d'air fixe. J'agitai la liqueur en tenant le doigt sur l'orifice de la phiole ; je la replongeai ensuite dans l'eau, & lorsque je retirai mon doigt, l'eau de la tasse s'élança dans la phiole avec à-peu-près autant de violence que si on eut fait *le vuide* dans la partie supérieure de la phiole ; quoique la plus grande partie de l'eau eut été auparavant *saturée* d'air fixe. Cet effet me rappella naturellement la condensation de la vapeur dans la machine à feu ; il seroit même difficile de l'expliquer, sans l'attribuer à une cause analogue, ou sans concevoir l'air fixe comme une vapeur *acide* élastique très-dilatée, qui par l'action de l'*alkali* s'est trouvée

subitement *condensée* & immensément réduite dans ses dimensions.—De nouvelles portions d'air fixe que j'introduisis dans la dissolution alkaline disparurent successivement ; & la seule addition de ces vingt grains de sel alkali mit l'eau en état de recevoir, & de condenser en tout environ sept à huit mesures d'air fixe de plus.

E X P É R I E N C E X.

AFIN de voir le progrès de la neutralisation, je diversifiai l'expérience précédente en colorant l'eau avec du tournesol, du syrop de violettes, & d'autres infusions bleues. La progression du changement de couleur me mit en état de voir l'action de l'*acide méphitique* sur les différentes liqueurs alkalisées. Et dans l'infusion de tournesol sur-tout, je pouvois observer l'instant où l'acide prédominoit, comme dans l'Expérience VII, par le moyen de la couleur rouge qu'il donnoit à la liqueur.

Si l'on doute encore de l'existence de l'*acide méphitique*, quoique nous l'ayons prouvée par les changemens sensibles qu'il opère dans les couleurs, l'ex-

périence suivante la prouvera encore d'une maniere incontestable, par le témoignage d'un autre sens.

EXPÉRIENCE XI.

Je répétais l'expérience précédente avec une plus grande quantité de sel alkali; j'en mis six grains pour chaque once d'eau. La dissolution avoit la saveur âcre urineuse insupportable qu'on connoît au sel alkali. Je la goûtai à différentes fois pendant le cours de l'imprégnation, & je trouvai que la saveur âcre & lixivielle s'affoiblissoit par degrés à mesure que l'air fixe se combinait. Vers la fin l'action de l'acide méphitique détruisit complètement cette saveur; & lorsque l'alkali fut parfaitement neutralisé, la dissolution, qui étoit colorée avec du tournesol, étant bien agitée avec de nouvel air fixe, reçut encore de ce fluide; alors elle rougit, & prit simplement un goût salin & même *acidule* qui n'étoit pas désagréable.

Cette expérience & quelques autres m'ont fait juger qu'une mesure d'air fixe ou de *vapeur acide méphitique* peut neutraliser de trois à quatre grains d'alkali fixe *doux*, ou peut-être quelque peu

davantage. Il est vrai que par cette méthode il n'étoit pas facile d'en déterminer l'exacte quantité. Dans mes expériences, une partie de l'acide méphitique étoit sans doute neutralisée, même à son passage en petites bulles à travers la liqueur alcalisée. D'un autre côté, il est difficile de savoir si cette perte par *condensation* étoit contrebalancée, ou plus que contrebalancée, par la *dissipation* qui se faisoit à la surface de la liqueur dans le bassin ; & jusqu'à quel point ces effets pouvoient avoir lieu.

EXPÉRIENCE XII.

J'AJOUTAI à l'eau l'alkali *volatil* & l'alkali *fossile*. J'obtins des effets semblables à ceux que j'ai rapportés dans l'expérience précédente ; mais, ainsi qu'on pouvoit s'y attendre, ils furent moins sensibles. On suppose que les principales propriétés, qui distinguent l'alkali minéral de l'alkali-fixe végétal, proviennent de ce que le premier contient une plus grande portion d'air fixe. D'ailleurs, comme il est souvent impur, il peut contenir une portion d'acide ma-

rin, qui étant plus fort que l'acide méphitique, doit contribuer à empêcher que ce dernier n'entre en aussi grande quantité dans la dissolution alkaline, que lorsqu'on emploie l'alkali fixe végétal pur.

EXPÉRIENCE XIII.

AYANT ainsi obtenu un *sel neutre* absolument nouveau (quoique dans un état de dissolution), je fus curieux de déterminer quelques-unes de ses propriétés chimiques; & sur-tout d'éprouver si l'air fixe, après avoir été neutralisé par un alkali, ne pourroit pas en être dégagé par le moyen du feu, & s'élever sans avoir perdu sa qualité acide.

Je pris en conséquence le produit de l'Expérience XI, & je neutralisai d'abord l'acide méphitique surabondant en y versant goutte à goutte de la *lessive de tartre*, jusqu'à ce que la dissolution perdît sa couleur rouge & devînt bleue. Je remplis ensuite presque entièrement avec cette liqueur une phiole, à laquelle j'adaptai avec soin un tube courbé que j'y arrêtai avec du ciment très-fort.

L'ayant mise dans une terrine d'eau qui étoit sur des charbons ardens, je plaçai une autre phiole remplie d'infusion de tournesol sur l'extrémité recourbée du tube, qui étoit plongée dans un bassin d'eau. J'eus beau faire bouillir l'eau violemment dans la terrine, je vis avec surprise qu'il ne sortoit aucune portion sensible de la grande quantité d'air méphitique, ou de vapeur acide qui étoit condensée dans la liqueur. Et cependant on voyoit monter du fond de la phiole d'innombrables petites bulles, qui n'étoient probablement que la simple vapeur de la liqueur échauffée. Une très-petite quantité d'air s'éleva à la vérité, au commencement du procédé, dans la phiole qui servoit de récipient. Mais cet air que j'agitai dans l'infusion ne fut nullement absorbé, & n'occasionna aucun changement de couleur. La dissolution saline, quoique si long-tems soumise à un degré de chaleur approchant de celui de l'eau bouillante, ne présenta, lorsqu'elle fut refroidie, aucun goût de l'alkali qu'elle contenoit. Pour découvrir si l'appareil n'avoit pu me tromper, je répétai cette expérience dans la

même phiole avec de l'eau pure simplement saturée d'air fixe ; la plus grande partie de cet air s'éleva très-librement & monta dans la phiole renversée.

EXPÉRIENCE XIV.

DÈS que j'eus observé que l'acide méphitique résistoit ainsi à une chaleur presque aussi forte que celle de l'eau bouillante, lorsqu'il étoit combiné avec l'alkali fixe, mais hors de toute communication avec l'air commun, j'eus envie d'éprouver si l'on ne pourroit pas avoir sous forme concrete ou cristalline le sel neutre formé de ces deux substances. Mais ayant exposé à l'air libre, sur de grandes assiettes, dans une chambre chaude, différentes dissolutions colorées, produits de l'Expérience XI ; le prompt changement de leur couleur me convainquit que l'acide surajouté à celui qui leur étoit auparavant combiné, a beaucoup plus d'affinité avec l'air de l'atmosphère qu'avec l'alkali fixe. Quoique la grande quantité d'acide méphitique que contiennent les alkalis dans leur état ordinaire leur

adhère fortement, lors même qu'ils sont exposés à une chaleur considérable.— Dans peu d'heures la fuite de l'acide méphitique étoit sensible au goût, les infusions devenant par degrés plus manifestement alkales. Comme je n'avois employé que de petites quantités, je ne puis rien dire de précis sur la nature particulière du sel qui resta après l'évaporation de la plus grande partie de l'eau. Dans quelques-unes des affiettes il se forma de très-petits cristaux; mais la plus grande partie de la dissolution demeura *déliquescente*. Tout considéré, le sel restant ne parut point être l'*alkali fossile*.

EXPÉRIENCE XV.

TROUVANT que l'air fixe agissoit comme acide, neutralisant parfaitement les sels alkalis, je fus naturellement conduit par l'analogie à supposer qu'il dissoudroit aussi les terres calcaires. Je mêlai avec de l'eau assez de craie subtilement pulvérisée, pour la rendre laiteuse & opaque. J'agitai fortement & à plusieurs reprises cette liqueur, avec

de nouvelles portions d'air fixe. L'apparence laiteuse & l'opacité disparurent par degrés. La totalité de la craie se trouva enfin parfaitement dissoute, & l'eau devint transparente. — La magnésie pure fut dissoute de la même manière.

Lorsque je fis cette expérience, je ne me souvenois pas de celle que rapporte M. Cavendish, dans ses observations sur ce qu'il appelle la terre *non-neutralisée*, qui se trouve dans l'eau de *Rathbone-place* & dans d'autres eaux (1). Il entend par-là une terre, qui n'est ni dissoute, ni saturée par aucun des acides minéraux connus; mais qui est suspendue dans l'eau, par une portion surabondante d'air fixe. L'expérience dont il s'agit fait voir que cette terre est neutralisée, ou du moins dissoute par l'acide méphitique.

Il est singulier, ainsi que l'observe M. Cavendish, que la terre calcaire pure ou calcinée, qui est soluble dans l'eau, devienne totalement insoluble

(1) Transact. Philosoph. vol. 57, pag. 104.

dans ce fluide , lorsqu'il est imprégné d'air fixe ; & qu'en y ajoutant une nouvelle portion d'air fixe , on le mette en état de tenir de nouveau cette terre suspendue. Mais, si l'on considère l'air fixe comme un *acide* , la singularité disparoît en grande partie. La chymie offre plusieurs exemples de ce fait.— Ainsi le *calomel* , ou mercure combiné avec l'acide marin , est presque absolument insoluble dans l'eau : il faut près de 2000 grains d'eau , pour en dissoudre un grain ; tandis que le *mercure sublimé* , ou mercure combiné avec une portion encore plus grande du même acide , se dissout très - promptement dans le même liquide (1).

Depuis que j'ai écrit ce qu'on vient de lire , il m'est venu en idée une expérience que j'ai tout de suite tentée , & dont le résultat , quoique ce ne soit pas ici sa place , est trop essentiel & trop décisif , pour être omis.

(1) Voyez la *Chymie Expérimentale* de M. Baumé. Tome II. page 428 , &c.

EXPÉRIENCE XVI.

ME souvenant que par le moyen du feu , vous avez obtenu de l'air fixe des sels alkalis volatils , j'ai fait dissoudre dans l'eau une quantité d'alkali volatil concret , retiré du sel ammoniac ; j'ai presque entièrement rempli de cette dissolution une phiole , à laquelle j'ai adapté un tube recourbé , & que j'ai placée au feu dans une terrine d'eau. L'air fixe que j'ai tiré de ce sel *alkalin*, *sans employer aucun autre agent que la chaleur*, a présenté exactement les mêmes phénomènes , que celui qu'on obtient par l'intermede des acides ; & quoiqu'il ait dû s'élever en même-tems beaucoup d'alkali volatil , capable de neutraliser en grande partie l'*acide méphitique* , celui-ci étoit assez abondant , non-seulement pour neutraliser les vapeurs alkales qui s'élevoient avec lui , mais encore pour prédominer dans l'infusion colorée qui le recevoit. Cette liqueur en a été si fort *acidulée* , qu'elle est devenue d'un rouge vif , & qu'il a fallu une quantité sensible d'alkali fixe ,

pour en rétablir la couleur bleue , & pour la neutraliser.

EXPÉRIENCE XVII.

EN conséquence du résultat de cette expérience (quoique j'eusse trouvé auparavant , Expérience XII , qu'on ne pouvoit recouvrer par le moyen de la chaleur l'air fixe combiné avec l'alkali *fixe*), je neutralisai , avec du sel alkali *volatil* , plusieurs mesures de cet air condensé dans l'eau , & ensuite j'y ajoutai du même alkali jusqu'à ce que la liqueur fût très-sensiblement alkaline.

Je traitai cette dissolution de la même maniere que dans l'Expérience XII & dans la précédente. Dès que j'eus commencé à y appliquer la chaleur de l'eau bouillante , l'air fixe quitta l'alkali volatil , avec lequel il avoit été intimement combiné , & dont il étoit même *supersaturé*. Il monta ou *distilla* en bouffées abondantes dans la phiole renversée. Cet air n'avoit pas été du tout altéré par son union avec l'alkali ; il conservoit son acidité & toutes ses autres qualités.

Voici une récapitulation des résultats généraux de toutes les expériences que j'ai faites, dans la vue d'analyser l'air fixe, & sur-tout d'en détacher l'acide, par le moyen des alkalis.—Cet acide est un principe *essentiel* à la constitution de ce fluide, s'il n'en compose pas en effet la totalité. Si l'on n'emploie qu'une petite quantité d'alkali, l'air fixe qui reste après avoir été agité avec l'alkali retient autant de sa qualité acide, que s'il n'avoit jamais été soumis à l'action de ce sel. D'un autre côté, si on agite avec l'air fixe, une quantité d'alkali suffisante, pour neutraliser l'*acide* méphitique en entier, l'*air* factice disparoît. En un mot, si l'air fixe & son acide ne sont pas une seule & même substance, il paroît par routes mes recherches sur la nature de ce fluide, qu'ils sont du moins compagnons inséparables. Ils paroissent & s'évanouissent ensemble ; enforte que lorsque l'*acide* est détruit, ou qu'il perd ses caracteres distinctifs, l'*air* se dérobe en même-tems à notre connoissance.

Quelques-unes des dernières expériences que je viens de rapporter, ont

été faites si récemment , & l'impression de votre ouvrage est si avancée , que je n'ai pas même le tems d'indiquer les nombreux objets de recherches accessoires , que la considération de ce sujet intéressant & fertile m'a suggérées , & que d'autres , à mon défaut , pourroient poursuivre à l'avenir. Je suis assez certain de ne m'être pas essentiellement trompé , dans les expériences dont je viens de rendre compte. Je n'ai pas été tenté , par une prédilection pour quelque hypothèse , de tirer des conséquences qui ne fussent pas pleinement fondées sur les prémisses. Cela posé , je terminerai cette longue lettre , ou plutôt cette dissertation en forme , que je n'ai cependant pas le tems d'abrégé , par quelques réflexions diverses telles qu'elles se présentent.

I. Le but de toutes nos recherches expérimentales sur les propriétés des corps est , ou doit être l'utilité publique. C'est pourquoi je ferai mention en premier lieu d'une application pratique , utile & peut-être importante , des résultats des Expériences VIII , IX & X. On pourroit faire usage

en médecine du *nouveau sel neutre*, qui est produit dans ces procédés par la combinaison de l'acide méphitique avec les sels alkalis. Il seroit particulièrement utile, dans les maladies putrides, & toutes les fois que l'on souhaiteroit d'introduire dans le systême une plus grande quantité d'air fixe, que l'eau simple n'en peut condenser ou contenir. Si l'on dissout d'avance dans l'eau une certaine quantité de sel alkali fixe, on peut lui faire recevoir deux ou trois fois son volume d'air fixe, ou même davantage. Je n'ai point fait d'expériences directes pour déterminer jusqu'où s'étend la solubilité du *sel neutre méphitique* dans l'eau. Mais l'Expérience VII paroît prouver, qu'il possède cette propriété à un degré illimité ou du moins très-étendu. Je n'ai pas eu non plus occasion d'éprouver quelles sont les vertus de très-fortes dissolutions de ce nouveau composé salin neutre. Il est probable qu'elles seroient décomposées, du moins en partie, dans l'estomac ou dans les premières voies. J'ai bu une fois seulement huit onces d'eau alkalisée qui
avoit

avoit ensuite été neutralisée par environ une chopine & demie d'air fixe. Je m'appergus très-bien que pendant quelque-tems, elle affecta sur-tout ma tête. Elle parut agir aussi assez fortement comme diurétique.

D'après le peu d'usage que j'ai fait jusqu'ici de l'appareil (1) du Docteur Nooth, je le trouve très-bien adapté à la préparation de cette eau de Pyrmont composée ou saline. Toutes les jointures doivent cependant être imperméables à l'air; parce qu'il est avantageux que l'eau alkalisée soit exposée, pendant quelques jours, à l'action de nouvelles portions d'air fixe; afin qu'elle puisse être parfaitement neutralisée, & recevoir même un excès d'acide.

2. Lorsque j'ai dissous dans l'eau une quantité médiocre de sel alkali, comme par exemple trois ou quatre grains seulement dans chaque once; l'eau de Pyrmont artificielle, que je fais ensuite avec cette foible dissolution

(1) Il est décrit dans le dernier volume des Transactions Philosophiques. Voyez ci-dessus, page 117.

alkaline, a d'ordinaire plus de saveur, & me paroît même plus agréable au goût, que celle qui se fait avec de l'eau simple. Elle a le même goût acide, lorsque le procédé a été conduit comme il faut; & si on desiroit de l'avoir encore plus piquante & plus acidule, la chymie nous fournit divers expédiens, pour dégager l'acide méphitique au moment qu'on ayale la liqueur. On peut se servir, pour cet effet, soit de différens composés salins, soit des acides développés, soit des liqueurs acéfcentes. Car, l'acide méphitique est dégagé de sa base alkaliné par tous les acides que j'ai eu le loisir d'éprouver, & même par l'acide foible & caché, qui est contenu dans le vin ou autres liqueurs vineuses.

3. Ces expériences nous conduisent à considérer sous un nouveau point de vue les sels alkalis ordinaires, ou *doux* comme on les appelle. Elles font voir que le seul véritable & simple sel alkali est l'alkali *caustique*, soit fixe, soit volatil, qui a été réduit à l'état alkalin *pur*; parce que l'acide méphitique avec lequel il étoit combiné lui

a été enlevé par la terre calcaire *pure* ou *simple*, c'est-à-dire, *calcinée*, laquelle a plus d'affinité avec cet acide, ou l'attire plus fortement que l'alkali même. Toutes les autres terres calcaires ne sont que des sels *subalkalins*, qui se trouvent déjà combinés avec plus ou moins d'acide méphitique, & qui, neutralisés en partie par cet acide, sont capables de l'être complètement par le même acide, ainsi qu'on l'a vu ci-dessus.

4. Lorsqu'on dégage & qu'on retire l'acide méphitique d'un alkali, par le moyen de l'acide vitriolique ou de quelqu'autre acide ; le procédé est parfaitement analogue à ceux par lesquels on dégage & on distille les autres acides de leurs bases alkalines, terreuses ou métalliques, par l'intermede d'un acide plus puissant. La seule différence essentielle est que les vapeurs de ces acides, quoiqu'également élastiques, sont en général capables de se condenser promptement, & distillent sous une forme liquide & palpable ; au-lieu que la vapeur de l'acide méphitique retient plus obstinément son élasticité, jusqu'à

ce qu'elle rencontre un corps avec lequel elle ait de l'affinité, & auquel elle s'unit alors promptement. Votre *air acide*, qui est l'acide marin dans un état de vapeur, approche le plus de l'acide méphitique, à cet égard. Comme l'air méphitique, il conserve sa qualité élastique ou aérienne, lorsqu'il est renfermé par le mercure; il n'en diffère qu'en ce qu'il est condensé beaucoup plus promptement, & en plus grande abondance, lorsqu'on lui présente de l'eau. Dans ce cas néanmoins, le phlegme qui condense l'*air acide* devient un fort esprit de sel, au-lieu que celui qui condense l'*air fixe* en prend si peu, qu'il ne constitue qu'une eau de Pyrmont, ou une dissolution d'acide méphitique fort étendue.

5. Il seroit peut-être intéressant de rechercher, si le pur *air fixe* est une substance simple ou composée, & si l'on ne pourroit pas obtenir l'acide méphitique, *per se*, & dans un état visible, liquide ou concentré; en sorte qu'il n'en fallût que quelques gouttes, pour en imprégner sensiblement l'eau ou d'autres liqueurs. Il paroît par les expériences

cès rapportées dans une de mes lettres, que vous avez insérée dans votre premier volume (p. 419), & par quelques-unes de vos propres observations, que l'air nitreux est la *vapeur* de l'acide nitreux, probablement combinée avec le phlogistique, ou avec quelqu'autre substance (1), à laquelle elle doit son élasticité ou sa forme aërienne, & dont on peut la séparer en y mêlant de l'air atmosphérique. Si l'air fixe n'est simplement que la vapeur de l'acide méphitique, nous pouvons renoncer à le

(1) L'union de ce principe avec l'acide nitreux est si étroite dans l'air nitreux, qu'on peut agiter cet air long-tems & avec force dans une phiole, non-seulement avec de l'eau, mais encore avec des dissolutions alkalines, ou avec de l'eau de chaux, sans qu'il soit décomposé. Mais si l'on tient la phiole dans une situation renversée, de sorte qu'on y laisse entrer successivement des bulles d'air atmosphérique, la décomposition se manifeste visiblement par la rougeur & par l'effervescence, à chaque nouvelle admission d'air commun; jusqu'à ce que tout l'acide nitreux, qui par ce moyen se dégage de l'autre principe, se soit combiné avec l'alkali ou avec la terre qui se trouvent dans la phiole.

condenser, ou à le concentrer de cette maniere. Mais il est peut-être uni avec quelque *principe volatilifant*, qui lui donne l'élasticité, & l'empêche d'être soluble à plus grande dose dans l'eau. D'après cette idée, j'é prévois qu'on peut trouver dans la chymie beaucoup de ressources, pour parvenir au but que j'ai proposé au commencement de ce paragraphe ; mais comme je n'ai eu le tems d'en mettre aucune en usage, je n'ajouterai point à cet essai mes spéculations sur cette matiere. Je suis, &c.

GUILL. BEWLY.

Au grand Massingham,
27 Septemb. 1775.

III. LETTRE.

MONSIEUR,

EN lisant quelques-unes des premières feuilles de votre nouveau volume, que vous avez eu la complaisance de

m'envoyer avec quelques pages d'un Traité (1) qui vient d'être publié par M. Landriani de Milan & qui sont relatives au sujet de mes lettres précédentes ; je trouve que quelques Physiciens étrangers, qui reconnoissent l'existence d'un acide dans l'air fixe, ne le regardent que comme un principe extrinsèque fourni par l'acide particulier dont on s'est servi dans le procédé de la production de l'air fixe. M. Landriani sur-tout, qui, à en juger par l'échantillon que vous m'avez envoyé de son ouvrage, me paroît un observateur très-intelligent & très-exact, assure que si on mêle de l'air alkalin avec de l'air fixe dégagé de la craie par l'acide *vitriolique*, & reçu dans une phiole plongée à la renverse dans le mercure, on en obtient des cristaux de sel ammoniac *vitriolique* ; & que lorsqu'on a employé l'acide *nitreux*, il se forme un *nitre* ammoniacal, qui déflagre sans l'addition d'aucune matière phlogistique.

(1) Intitulé : *Ricerche Fisiche intorno alla salubrità dell' aria.*

Le même Physicien , pour montrer que l'acide de l'air fixe n'est qu'une modification de l'acide particulier qu'on a employé pour produire cet air , assure qu'une quantité donnée d'infusion de tournesol , qui peut être changée en rouge par une *certaine quantité* d'air fixe dégagé de la craie par le fort acide vitriolique , ne sera pas altérée dans sa couleur par une *égale quantité* d'air fixe obtenu par le moyen d'un foible acide végétal comme celui des citrons. Il avance de plus que l'air fixe trahit même par son odeur , & par le goût qu'il communique à l'eau qu'on en sature , l'acide particulier auquel il doit son acidité. Il cite particulièrement l'air fixe chassé de la craie par l'acide nitreux , & celui qu'on en retire par le moyen du jus de citron ; observant que l'odeur & le piquant particulier de ces deux acides se font sentir distinctement dans leurs airs fixes respectifs , aussi bien que dans l'eau qu'on en impregne.

Je vois que , dans ces particularités , M. Landriani a été trompé par les apparences ; & sur-tout lorsqu'il attribue à l'air fixe en général les attributs de l'air

fixe *sophistiqué* accidentellement par des mélanges étrangers. Ce fluide est sans doute capable , ainsi que tous les autres , de recevoir des fouillures ou des imprégnations de toutes les substances propres à s'élever en vapeurs, & à être dissoutes & suspendues dans cet air. L'hypothese, que M. Landriani & d'autres Physiciens du continent soutiennent à l'égard de l'origine étrangere ou accessoire de l'acide de l'air fixe , se présenta très-naturellement à mon esprit au commencement de cette recherche ; mais les expériences & observations qui sont contenues dans mes deux lettres précédentes , & d'autres observations que j'ai supprimées, m'ont obligé d'y renoncer, & de considérer l'air fixe comme un acide *primitif*, qui ne doit son acidité, beaucoup moins son existence, à aucun des acides, ou des autres *moyens* qu'on emploie pour le produire. Je ne pouvois en effet conserver aucun doute sur la vérité de cette dernière opinion, lorsque j'eus obtenu de l'air fixe (ainsi que je l'ai rapporté dans ma première Lettre) qui présentoit des signes non équivoques d'acidité, c'est-à-dire, qui rougissoit le tournesol

ou neutralisoit les alkalis, quoique je ne l'eusse retiré de la craie, de la magnésie pure, & des sels alkalis volatils, que *par le moyen de la chaleur*. Mais avant d'aller plus loin sur cette matiere, je crois qu'il ne fera pas hors de propos d'ajouter ici quelques-unes des observations que j'avois omises ; celles surtout qui regardent la nature de l'acide de l'air fixe dégagé de la craie par l'*acide vitriolique*, & que M. Landriani appelle *air fixe vitriolique*. Les réflexions suivantes prouveront évidemment, à mon avis, que cet acide n'est point l'acide vitriolique sous aucune de ses modifications connues.

1. L'acide de l'air fixe en question dissout une terre calcaire douce (1) ; & si l'on évapore l'eau par le moyen de la chaleur, ou si l'on y ajoute un alkali, il se précipite une terre calcaire douce. Au lieu que l'acide vitriolique dissoudroit à peine une portion sensible de la même terre, & que le précipité seroit une *sélénite*.

(1) Voyez la Lettre II, Expérience XV.

2. L'acide vitriolique ordinaire ou fixe & le volatil ou *sulphureux* forment, lorsqu'on les neutralise avec l'alkali végétal, des sels neutres qui demeurent tels quoiqu'exposés à l'air ou à la chaleur. Le premier constitue le tartre vitriolé, & le second le *sel sulphureux de Stahl*; si l'on expose ce dernier sel à l'air libre, il ne perd que le *phlogistique* auquel il devoit sa volatilité, & retient constamment sa qualité neutre. Au lieu que, dans l'Expérience XIV, la *dissolution méphitique* neutre, ou la combinaison de l'alkali végétal avec l'acide de l'air fixe (*vitriolique*), se dépouille de cet acide dans la température ordinaire de l'atmosphère, & après l'évaporation totale de l'eau l'alkali fixe reste très-peu altéré par l'expérience.

3. On peut évaporer au feu jusqu'à pellicule les dissolutions d'ammoniac vitriolique; & en se refroidissant elles donnent des cristaux parfaitement neutres. Mais la dissolution ammoniacale formée par l'union de l'air fixe (*vitriolique*), avec l'alkali volatil, n'a pu fournir des cristaux, parce que la plus grande partie de l'acide & de l'alkali s'est en-

volée , quoiqu'elle n'ait été exposée qu'à la chaleur ordinaire de l'atmosphère.

4. La présence de la plus petite portion d'acide vitriolique , combinée avec les terres ou les sels alkalis , se manifeste aisément par la précipitation d'un *turbith minéral*, lorsqu'on y ajoute une dissolution saturée de mercure dans l'acide nitreux. Au lieu qu'une forte *dissolution méphitique neutre* traitée de la même manière ne fournit qu'un précipité blanc.

J'ai maintenant quelques nouvelles observations à ajouter ici sur le même sujet ; parce qu'on pourroit alléguer , quoique sans preuves , qu'il est possible que l'acide vitriolique se volatilise , & acquiere quelques nouvelles qualités , ou que ses propriétés ordinaires soient déguisées , en conséquence de sa combinaison avec les terres calcaires ou avec les sels alkalis , dans le procédé ordinaire de la production de l'air fixe. Je vais donc considérer les qualités particulières , que M. Landriani attribue à l'acide de l'air fixe qu'on retire de ces substances par le moyen de l'*acide nitreux*.

Lorsque je commençai ces recher-

ches, je jugeai très-probable (ainsi que je l'ai déjà indiqué dans une de mes lettres précédentes) que l'acide nitreux étant d'une nature très-volatile, il pourroit s'en élever pendant son effervescence avec la craie, quelque portion, soit dans l'état de simple vapeur, soit sous la forme plus composée d'*air nitreux*, qui, se mêlant avec l'air fixe produit dans le même-tems, pourroit le souiller. Les mêmes raisons pouvoient s'appliquer à l'acide marin; c'est pourquoi j'évitai dans l'analyse que je vous ai communiquée, de me servir d'air fixe produit par le moyen de l'un ou l'autre de ces deux acides. J'ai cependant fait à cette occasion les expériences qui suivent.

EXPÉRIENCE XVIII.

J'AI plus d'une fois préparé de l'*eau de Pyrmont artificielle* avec l'air fixe produit par l'*esprit de nitre* & la craie. Je n'ai jamais pu la distinguer, ni par son goût & son odeur, ni par sa *force*, de l'eau de Pyrmont artificielle faite par le moyen du jus de citron ou même du

foible acide végétal de la crème de tartre combinés avec le sel de tartre. Ayant neutralisé avec du sel de tartre l'eau dont j'ai parlé en premier lieu, & ayant laissé évaporer une partie du phlegme, j'ai quelquefois trouvé que du papier trempé dans la liqueur rapprochée, ensuite séché & mis sur des charbons allumés, présentait (ainsi que je m'y attendois en effet) quelques signes très-légers de la présence de l'acide nitreux, en déflagrant foiblement. Après une évaporation ultérieure, la liqueur qui dans le principe étoit neutre ou même acidule avoit pris un goût manifestement alkalin : une grande partie de l'acide qui l'avoit neutralisée auparavant, & qui suivant ma théorie est l'*acide méphitique*, s'étant envolée ; pendant que les vapeurs nitreuses ou étrangères qui avoient été *accidentellement* suspendues dans l'air fixe, & que l'eau avoit condensées, s'étoient combinées avec l'alkali & avoient produit ces foibles apparences de déflagration.

EXPÉRIENCE XIX.

QUOIQUE je n'eusse pu obtenir des

crystaux d'une dissolution méphitique neutre, mais foible, exposée à l'atmosphère (1) ; j'y ai réussi en me servant d'une lessive alkaline très-forte, & en exécutant le procédé dans le milieu de l'air fixe. J'ai fait passer, dans une petite quantité de la plus forte *lessive de tartre* renfermée par le mercure, une grande quantité d'air fixe produit par le moyen de l'acide *nitreux*. De petits crystaux se sont formés presque à l'instant sur les côtés de la phiole, & la liqueur après que j'ai eu répété ce procédé, avoit condensé douze ou quatorze fois son volume d'air fixe ; *mais ces crystaux ne se sont pas trouvés du nitre* ; & , non plus que la liqueur, ils n'ont pas donné de plus fortes marques de la présence de l'acide nitreux que celles que j'ai rapportées dans l'expérience précédente. Au contraire, les crystaux en particulier soigneusement recueillis & mis sur un charbon ardent n'ont point détonné. Il s'en est seulement détaché quelques particules qui ont sauté avec

(1) Voyez l'Expérience XIV.

pétillement ; parce qu'apparemment la grande chaleur a occasionné un dégagement subit de quelques portions de l'air fixe emprisonné dans ces crystaux ; & ils se sont enfin convertis en alkali fixe. L'esprit alkali volatil *caustique* traité de la même manière a présenté à-peu-près les mêmes phénomènes , *mutatis mutandis*. En un mot, dans les deux cas, si l'air fixe a donné quelques signes de la présence de l'acide nitreux, il a seulement paru avoir été fouillé par les vapeurs de cet acide , qui après avoir flotté dans cet air se sont condensées en même-tems que lui.

L'objection qu'on peut faire à l'égard de l'acide *vitriolique* , ainsi que je l'ai déjà indiqué, ne paroît applicable en aucune manière au cas présent. M. Landriani ne peut alléguer conséquemment à ses propres expériences & aux inductions qu'il en tire, que l'acide *nitreux* est si fort changé dans l'acte de l'effervescence avec les substances calcaires, & que sa nature est tellement altérée, qu'étant ensuite neutralisé avec les alkalis fixe ou volatil, il est presque entièrement privé de la faculté de *détonner* ; puisque la seule preuve (la *détonation*)

de son nitre ammoniacal) que ce Physicien offre de la présence de l'acide nitreux, dans l'air fixe produit par le moyen de cet acide, est fondée sur ce qu'il conserve encore cette même propriété. Le Lecteur a cependant vu avec quelle foiblesse cet acide donne des marques de sa présence, dans les deux expériences précédentes.

A l'égard des expériences de M. Landriani, auxquelles je fais ici allusion, & dans lesquelles il a mêlé ses prétendues différentes espèces d'air fixe avec l'air alkalin, par la *voie sèche*, ou dans des phioles placées sur le mercure; j'observerai seulement que j'ai de la peine à concevoir comment, par un procédé de ce genre, il s'est procuré une *quantité suffisante de nitre ammoniacal*, pour pouvoir en déterminer la nature par la détonation; ou assez d'ammoniac *vitriolique* pour *l'analyser*, & s'assurer qu'il est tel. J'ai transcrit ci-dessous (1) tout ce qu'il dit, dans les

(1) Après avoir observé qu'il se forma des cristaux longs & menus sur les côtés de la phiole

pages qui sont sous mes yeux ; relativement au procédé dont je parle. A la vérité, j'ai vu plus d'une fois ces différens *airs* condensés sur les côtés d'une phiole ; mais je me suis contenté d'examiner , avec un petit microscope , les différentes configurations des cristaux , sans espérer de pouvoir en ramasser une quantité suffisante pour les soumettre à l'analyse chymique. Je n'ai pas même jugé nécessaire de suivre cette manière particulière de rechercher la véritable nature de l'acide de l'air fixe , quoique j'aie lu ces pages de M. Landriani , & les dernières feuilles de votre ouvrage , dans lesquelles je trouve que M. l'Abbé Fontana , & d'autres Physiciens , soutiennent une Doctrine contraire à la nôtre. Je crois pouvoir en toute sûreté appuyer ma présente hypothèse sur

dans laquelle il avoit mêlé l'air alkalin avec *l'air fixe vitriolique*. Il ajoute simplement : « *Ciò fatto*
» *raccogliansi questi cristalli, e si sottopongono*
» *all' analisi, che si troveranno essere un vero*
» *sale ammoniaco vetriolico, a cui tante mera-*
» *vigliose virtù attribuisce il Chimico Glanber.* »
Ricerche Fische, &c. pag. 48.

quelques-unes de mes expériences précédentes , & sur celle en particulier dont je vais m'occuper encore.

Vos Lecteurs se rappelleront que dans l'Expérience V , j'ai retiré , *par le moyen de la chaleur seule* , un air fixe pur & acide , de la magnésie pure renfermée dans un vaisseau de verre soudé hermétiquement à un tube courbé ; cependant comme cette expérience étoit restée en quelque sorte imparfaite , parce que je ne pus réparer ni renouveler mon appareil qui fut brisé par accident ; j'ai jugé qu'il seroit important de la répéter avec soin , dans cette occasion ; ce que j'ai fait plus d'une fois avec la plus grande attention : & comme tout le monde peut fort aisément se procurer l'appareil simple que j'ai employé pour cet effet , & répéter le procédé aussi - bien que moi , je vais décrire minutieusement cet appareil , & rapporter toutes les circonstances essentielles qui accompagnent cette expérience.

EXPÉRIENCE XX.

J'ai pris une phiole de verre verd

épais , très-longue , d'un petit diametre , telle , en un mot , que les rouleaux dans lesquels on vend l'eau de la Reine d'Hongrie. J'y ai adapté un bouchon percé , dans lequel j'ai ajusté un tube courbé d'un petit diametre. J'ai rempli ce vaisseau de la magnésie la plus pure , & je l'ai bien pressée , afin qu'il ne restât que le moins possible d'air commun dans les interstices de ses particules. Ayant fixé le bouchon avec de fort ciment , j'ai mis la phiole dans un creuset où je l'ai entourée de sable , seulement à la hauteur de deux ou trois pouces , & j'ai placé ce creuset dans un petit réchaut contenant des charbons ardens. La hauteur de la phiole a rendu l'appareil impénétrable à l'air commun jusqu'à la fin du procédé , parce que ni le bouchon ni le ciment n'ont pu être affectés par la chaleur , lors même que la partie inférieure de la phiole étoit rouge brûlante.

J'ai laissé échapper l'air pendant que le creuset , le sable &c. s'échauffoient , & je n'ai commencé à en recevoir que lorsque j'ai jugé que la magnésie étoit assez chaude. J'ai continué le procédé jusqu'à

ce qu'elle ait cessé de donner de l'air. J'ai ramassé à dessein le produit dans différentes phioles remplies d'eau ou d'autres liqueurs. Voici quels ont été les résultats.

1°. Quoique la portion de la magnésie qui étoit exposée à une chaleur rouge modérée ne pesât pas au-delà d'un gros & demi avant le procédé, ainsi que je l'ai ensuite calculé; j'estime qu'elle a fourni au-delà de trente mesures d'air fixe.

2°. Tout l'air fixe, contenu dans la portion de magnésie qui occupoit la partie inférieure de la phiole, en a été chassé. Du moins lorsque j'en ai mis ensuite dans de l'eau, à laquelle j'ai ajouté de l'esprit de vitriol, elle s'est dissoute dans cette liqueur acide, sans la moindre apparence d'effervescence.

3°. La totalité de cet air fixe (à l'exception des trois ou quatre premières mesures, qui étoient nécessairement mêlées avec de l'air commun) possédoit toutes les qualités de l'air fixe le plus pur qu'on obtienne par le moyen des esprits acides les plus forts. On ne pouvoit appercevoir aucune différence dans leurs propriétés; si ce n'est que, sans

doute par la raison dont je viens de faire mention , il sembloit s'élever toujours d'autant plus pur que le procédé avançoit ; & *la dernière mesure qui en est sortie* (& qui , selon le paragraphe 2 , paroît avoir été la dernière mesure d'air que le magnésie contenoit) étoit aussi acide , & a été aussi promptement & aussi pleinement absorbée par l'eau , qu'aucune des mesures précédentes.

4°. Pour m'expliquer plus particulièrement : dans différentes périodes de ce procédé , des quantités données de cet air fixe ont neutralisé une aussi grande quantité de sel de tartre , que peuvent en neutraliser d'égales quantités de l'air fixe le plus pur qu'on obtienne par le moyen des esprits acides les plus forts.

5°. Vers la fin du procédé , j'ai agité successivement avec de nouvelles portions de cet air fixe deux phioles de huit onces , remplies d'eau de pluie , jusqu'à ce que l'eau ait été presque saturée. Ayant rempli d'eau les espaces occupés par les *résidus* , & ayant fait monter de nouvel air fixe dans les phioles , je les ai placées à la renverse dans un bassin de mercure. Après les y avoir

laissées une nuit , pendant laquelle il y a eu encore une mesure ou deux d'air fixe absorbée , je les ai vuidées toutes deux. — Je ne me souviens pas d'avoir jamais goûté de l'eau de Pyrmont artificielle faite par le moyen de l'acide vitriolique , qui fût plus piquante que celle dont je parle , quoique je l'aie faite par le moyen de la magnésie seule, sans l'intermède d'aucun acide.

Comme je ne puis éviter d'appuyer particulièrement sur les résultats de cette simple calcination de la magnésie , je pense qu'il ne sera pas inutile de suivre à la trace l'air fixe contenu dans cette substance , jusqu'à son origine , en rendant raison , conformément aux principes posés dans cet ouvrage , du procédé par lequel on obtient la magnésie.

Le *sel d'Epsom* , dont on retire ordinairement la magnésie , est un composé neutre , formé par la terre de la magnésie, combinée avec *l'acide vitriolique*. On précipite la magnésie de cette substance , en y ajoutant une dissolution de sel de tartre ; c'est-à-dire (selon notre théorie) un sel alkali combiné avec

l'acide méphitique. Lorsqu'on mêle ensemble les dissolutions de ces deux composés, les deux différens acides changent de bases. L'acide *vitriolique* abandonne la magnésie pour s'unir à l'alkali, avec lequel il forme un tartre vitriolé; & il chasse en même-tems de cet alkali l'acide *méphitique* plus foible, qui occupe à l'instant sa place en s'unissant avec la magnésie que l'acide vitriolique vient de quitter; en sorte que dans le fait, tout l'air fixe ou *acide méphitique*, qui dans l'expérience précédente a été chassé de la magnésie par le feu, avoit originairement résidé dans le *sel de tartre* dont on s'est servi pour la préparation de la magnésie; & l'air fixe, que la *chaleur* ne peut faire sortir de ce sel, a été transmis par cette opération, dans un autre corps (la terre de la magnésie) dont il peut être aisément chassé *par ce moyen*. L'expérience est donc aussi satisfaisante que si l'air fixe avoit été immédiatement & directement chassé du sel alkali même, par le moyen du feu.

Il est à propos d'observer, que dans la préparation de la magnésie pure on
lessive

lessive soigneusement par des lotions répétées, avec l'eau chaude, le tartre vitriolé dont j'ai parlé; mais en accordant, pour ne rien laisser en arriere, que la magnésie ne fût pas parfaitement exempte de ce sel vitriolique, ou que quelque portion d'acide vitriolique, qu'on pourroit encore y supposer adhérente, fût capable d'être volatilisée par le feu, & d'être suspendue dans l'air fixe (on ne sauroit cependant admettre aucune de ces suppositions); il est impossible de rendre raison par-là de la *grande quantité* d'acide, retiré de la magnésie dans l'expérience précédente, si l'on se rappelle qu'il en est sorti trente mesures de *vapeur acide méphitique*, & si l'on calcule, d'après l'estime que j'ai donnée en gros dans l'expérience XI, la quantité de sel neutre qu'elles pourroient neutraliser. En effet, il seroit absurde de supposer que cette grande quantité d'acide pût être fournie soit par le tartre vitriolé, soit par l'acide vitriolique superflu & libre, adhérens encore à la magnésie. Pour résumer: l'air acide *méphitique* réside dans les *alkalis doux*, dont il ne peut

être *directement* chassé que par d'autres acides plus forts, auxquels néanmoins il ne doit point son acidité, contre l'assertion de MM. Landriani & Fontana, quoiqu'il puisse être accidentellement souillé par ces mêmes acides.

Cette expérience (indépendamment de quelques autres, qui sont contenues dans mes Lettres précédentes, de celles sur-tout dans lesquelles j'ai retiré l'air fixe *acide* des alkalis volatils *par la chaleur seule*) me paroît tellement suffisante pour décider la question, que je n'ai pas jugé nécessaire de répéter beaucoup de procédés semblables avec la craie ou autres terres calcaires. Heureusement *tout* l'air fixe de la magnésie peut en être chassé par le feu, dans les vaisseaux *fermés*, (du moins sans communication libre avec l'atmosphère), & à un degré de chaleur médiocre. Au lieu que j'ai trouvé fréquemment, & vous l'avez pareillement observé (*Tome II*, pag. 147), que la *craie en général* (car il y a une grande différence entre différens échantillons de cette substance) ne se dépouille pas d'une grande partie de son air fixe, dans des circonstances semblables, ou même

plus favorables ; & d'ailleurs la plus grande partie de l'air fixe , ainsi chassé de cette terre , est souvent combiné avec des matieres phlogistiques ou autres qui le déguisent , & ne le laissent soluble dans l'eau qu'en petite quantité.

Je trouve néanmoins dans votre ouvrage , que les Physiciens étrangers se fondent beaucoup sur cette circonstance: *que l'air dégagé de la craie dans les vaisseaux fermés ne rend pas l'eau acidule.* J'ai cependant toujours trouvé qu'on peut en retirer une assez grande quantité pour rougir l'infusion de tournesol , & quelquefois pour donner une imprégnation sensiblement acide à une petite quantité d'eau. Le fait est que les terres calcaires ne peuvent point *se calciner* , comme la magnésie , dans les vaisseaux fermés. Depuis que j'ai lu vos feuilles & les pages du Traité de M. Landriani, dont j'ai parlé ci-dessus , j'ai fait à ce sujet l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE XXI.

Après avoir retiré quelques mesures d'air de deux ou trois gros de craie , exposée à une chaleur rouge modérée

dans un *vaisseau de verre*, ainsi que dans l'expérience précédente, & avoir tenu la phiole dans ce feu de sable, jusqu'à ce qu'elle ne donnât plus d'air; je trouvai qu'il n'y avoit qu'une partie de cet air qui eût les propriétés particulières à l'air fixe; mais je découvris bientôt la cause de ce phénomène. J'examinai la craie lorsqu'elle fut refroidie, & non-seulement je m'appercus, comme vous l'avez observé, qu'elle faisoit encore une effervescence très-vive avec les acides; mais, ce qui est une circonstance beaucoup plus décisive, je trouvai qu'à *peu-près la totalité de son air fixe y restoit encore*; car ayant jetté cette craie dans deux onces d'eau, j'observai qu'elle n'avoit pas acquis la propriété de communiquer, même à cette petite quantité d'eau, le goût de *l'eau de chaux*; il n'y eût même au bout de deux ou trois jours aucune croûte sensible à la surface de l'eau: & cependant il est prouvé par les expériences très-connues du Docteur Black, que si un *seul grain* de cette craie eût été calciné ou privé de *tout son air fixe*, il auroit dû convertir les deux onces d'eau en

eau de chaux assez forte. En un mot , il parut évidemment que l'acide méphitique , qui lorsqu'il est dégagé rend l'eau acidule ; se trouvoit encore dans la craie à la fin de l'expérience , & que la plus grande partie de l'air qui s'étoit élevé n'étoit pas de l'air fixe ; ou que si c'en étoit , il étoit enveloppé dans des matieres phlogistiques , ou si fort altéré d'ailleurs , qu'il ne présentoit pas ses propriétés ordinaires ; au lieu que les *acides* chassent des substances calcaires l'air fixe tout entier , & dans un état de pureté égal à celui dans lequel on le trouve , lorsqu'il est dégagé de la magnésie par le *feu* ; quoique même dans ce dernier cas , il éprouve une altération remarquable , lorsqu'on calcine la magnésie dans un canon de fusil.

Avant de terminer cette recherche , je ferai mention d'un problème de chimie curieux & difficile , relatif à l'air fixe ; & que personne , je pense , n'a encore cherché à résoudre. Il est à remarquer , dans la décomposition du nitre *ordinaire* & du nitre *cubique* , par la déflagration avec du charbon dans un creuset rouge brûlant , que la base alkali-

line du nitre, qui reste dans les deux cas, n'est pas dans un état de *causticité*, comme on pourroit s'y attendre ; mais qu'elle est saturée d'air fixe, ou dans un état de *douceur*. Il paroît assez évident, au premier coup d'œil, que le sel alkali acquiert cette grande quantité d'air fixe à l'instant de la déflagration (1) ; & comme il ne se trouve à portée que deux substances dont il puisse le recevoir, l'acide nitreux & le charbon : on pourroit conjecturer (& en effet quelques-unes de vos expériences contenues dans cet ouvrage semblent favoriser cette idée), que quelque portion de l'acide nitreux, qui, à n'en juger que par les sens, paroît s'être dissipé tout entier dans ce procédé, prend la modification d'air fixe, se condense, & se combine à

(1) A moins qu'on ne suppose qu'il l'attire de l'atmosphère dans la suite du procédé ; parce qu'on le tient ordinairement rouge brûlant dans le creuset pendant une demi-heure après que la déflagration est finie. Je n'ai point fait de recherches sur cette circonstance, qu'on pourroit déterminer en examinant cet alkali immédiatement après la déflagration.

l'instant avec l'alkali sous cette forme.

Cette solution, supposé qu'elle soit juste, renverse l'hypothese de M. Landriani & des autres Physiciens étrangers dont j'ai parlé. Car en supposant qu'on retire ensuite l'air fixe de cet alkali par le moyen de l'huile de vitriol, de l'acide marin, de l'acide du citron, ou, en un mot, de tout autre que l'acide *nitreux*, leur théorie les oblige d'en attribuer l'acidité à l'acide accessoire particulier qu'on emploie pour dégager cet air fixe ; au lieu que, suivant cette solution, l'acide de cet air dans tous les cas doit être l'acide nitreux. Je ne dois cependant pas négliger d'observer qu'il paroît par une de vos feuilles que j'ai maintenant sous mes yeux (Tom. III, p. 36), que le charbon contient une quantité considérable d'air fixe, qui peut s'unir à l'alkali abandonné par l'acide nitreux dans l'acte de la déflagration. Cette question est d'autant plus digne de nouvelles recherches, qu'on ne sauroit la décider entièrement sans répandre la plus grande lumière sur la nature intime & sur *l'origine* de l'air fixe.

Après tout, je crois qu'il paroîtra

évident par les expériences précédentes, & particulièrement par la vingtième, que l'acide contenu dans l'air fixe qu'on obtient dans la méthode ordinaire par le moyen de l'huile de vitriol & des autres acides, n'est pas simplement, comme M. Landriani & d'autres le prétendent, la vapeur de l'acide étranger dont on s'est servi, atténuée & dissoute; mais que c'est un principe distinct, dégagé, dans un état acide, du corps auquel on a appliqué ces acides plus forts. Dans toutes mes expériences, l'acide méphitique, ses impuretés à part, a paru une substance invariable, homogène, qui ne présente aucune des variétés qu'on devroit certainement en attendre, s'il devoit son existence à des acides aussi essentiellement différens les uns des autres dans leurs propriétés, que ceux qu'on emploie communément pour l'obtenir. Ce n'est pas maintenant mon dessein de reprendre *ab ovo* la génération de l'acide méphitique; il suffira d'observer que par ses qualités il paroît aussi distinct des acides vitrioliques, nitreux, & autres, que ces acides le sont l'un de l'autre. Ils peuvent n'être tous,

ainfi que Beccher & Stahl l'ont autrefois fupposé, que des modifications d'un feul & même acide primitif & univerfel. Mais ceci me conduiroit à une recherche tout-à-fait étrangere à l'objet que je me fuis propofé dans cette fuite d'expériences. Je fuis, &c.

GUILLAUME BEWLY.

Au grand Maffingham,
le 27 Novemb. 1775.

P. S. Je faifis volontiers cette occafion de fuivre votre exemple en rectifiant une erreur de M. Landriani fur mon compte. Elle fe trouve à la p. 23 de fon traité que j'ai cité plus haut. Il y a probablement été conduit, foit par la connoiffance imparfaite qu'il a de notre langue, foit par une bevue de quelque traducteur (Italien). Il me repréfente comme foutenant "que l'air nitreux n'eft rien de plus que de l'*air commun* qui tient en diffolution l'acide nitreux combiné avec le phlogiftique". Au contraire, j'ai conclu de mes expériences, qui font rapportées dans votre premier volume (p. 419)

que l'air nitreux est composé de l'acide nitreux combiné avec le phlogistique ; & bien loin de considérer l'air commun comme un principe *constituant* , ou comme la *base* de l'air nitreux , j'ai fait voir que pour le *décomposer* & le condenser , il est nécessaire d'y ajouter de l'air commun.

Je profiterai aussi de cette occasion pour recommander à l'attention & aux expériences des médecins le nouveau sel neutre que j'ai indiqué dans ma huitième expérience , & qu'on peut regarder soit comme un composé salin nouveau & non encore éprouvé , soit comme une préparation dont on peut attendre, même *a priori*, beaucoup de bons effets ; d'après ce qu'on fait des propriétés & de l'activité de l'air fixe qui , lorsqu'on l'introduit en grande quantité dans le système animal , agit sur-tout comme fébrifuge , & comme antiseptique , dans les fièvres & autres maladies qui tendent à la putridité. Quant à la préparation de ce sel : quoique j'eusse auparavant trouvé qu'à proportion que le sel alkali approche de l'état de neutralité, il attire plus faiblement l'acide méphitique ; cependant

depuis que j'ai écrit cette lettre, j'ai préparé dans l'appareil du Docteur Nooth, perfectionné par M. Parker, près de trois chopines d'une dissolution neutre de cette espece qui contenoit dix grains de sel de tartre par once d'eau. Nonobstant la dissipation inévitable de l'air fixe par le vaisseau supérieur, la dissolution alkaline s'est parfaitement neutralisée dans environ vingt-quatre heures ; moyennant qu'on l'ait souvent agitée & qu'on y ait successivement ajouté de nouvelles portions d'air fixe ; & après être restée en repos pendant deux ou trois jours de plus, elle est devenue agréable au goût, fortement acidule, & même piquante. Il y a trop peu de tems que je connois ce julep neutre pour être en état d'ajouter quelque chose d'essentiel à ce que j'en ai dit ci-dessus. A la vérité, ce n'est guere la saison d'avaler de grands coups d'eau fraiche pour faire des expériences..

Le 29 Novembre 1775.



N. II.

Lettre du Docteur Percival, Membre de la Société Royale, & de celle des Antiquaires de Londres, au Docteur Priestley, sur la dissolution des pierres de la vessie, & de la vésicule du fiel, par l'eau imprégnée d'air fixe.

Manchester, le 1^r Juin 1775.

MONSIEUR,

JE me flatte que l'air fixe est devenu un objet d'attention pour les Médecins, depuis qu'il est prouvé qu'on peut l'appliquer avec succès dans beaucoup de cas médicaux fort importants. On a éprouvé les plus heureux effets de son usage dans les *maladies du poumon*, dans les *maux de gorge gangréneux*, & dans les *fièvres malignes*; & je ne connois pas de remède plus puissant pour les *ulceres sordides*; car il apaise la douleur, procure une bonne digestion, & corrige la disposition putride des fluides. J'ai rap-

porté dans l'Appendix de votre premier volume plusieurs cas qui prouvent la vérité de ces observations. Et depuis la publication de cet ouvrage, mon ami le savant Docteur Dobson a observé un grand nombre de faits semblables dans sa pratique à l'hôpital de Liverpool.

Mais j'ai à vous communiquer une découverte nouvelle & très-intéressante, concernant les propriétés médicinales de cette espece d'air factice. Vers la fin de l'année dernière, j'appris que le Docteur Saunders, Médecin de Londres, très-distingué par ses connoissances en chimie, avoit employé cet air comme un dissolvant du *calcul* humain.

J'ignorois de quelle maniere ses essais avoient été conduits, & le succès qu'ils avoient eu ; mais ma curiosité fut excitée : l'acquisition d'un pareil remede flattoit mes expériences ; & je m'engageai dans cette recherche avec autant d'ardeur que si ç'eût été la pierre philosophale. Je me rappelai que le Docteur Black & M. Cavendish avoient prouvé qu'on pouvoit rendre solubles dans l'eau différens corps terreux, soit en leur ôtant, soit en leur ajoutant de

l'air fixe ; & puisque l'eau de chaux & l'alkali caustique dissolvent le calcul par le premier moyen ; il paroissoit très-probable qu'on produiroit le même effet sur cette substance par le second.

L'analogie sembloit favoriser cette hypothese ; & l'expérience l'a confirmée. J'ai trouvé, par des épreuves réitérées, que des *calculs* tirés de différens sujets , & différens en grosseur , en figure , & en texture , sont solubles dans l'eau imprégnée d'air fixe ; que ce menstrue est plus puissant dans son opération que l'eau de chaux même ; & que s'il est inférieur en efficacité à l'acide vitriolique & à l'alkali caustique , il est cependant plus universel dans son action qu'aucun des deux. Car c'est une chose connue (1), que certaines pierres que dissout l'alkali caustique sont inattaquables par l'acide vitriolique , & *vice versâ* ; au lieu que l'eau méphitique , autant que j'ai pu l'observer , agit sur tous les *calculs* qu'on y expose. Je l'ai éprouvé avec ceux qui n'avoient souffert aucune diminution de poids

(1) Voyez les Expériences du Docteur Dawson, *Medical Transact.* vol. 2, pag. 105.

dans les *menstrues* dont je viens de parler. Je ne vous ennuierai pas du détail de mes expériences, parce qu'il excéderoit les bornes d'une lettre. Je les publierai probablement dans une autre occasion avec les remarques qu'elles peuvent suggérer.

Mais je ne puis me défendre d'exprimer la satisfaction de cœur que me procure la découverte d'un nouveau remède lithontriptique, qui est tout à la fois agréable au palais, fortifiant pour l'estomac, & salutaire à tout le système. L'eau de chaux donne souvent des nausées au malade, détruit son appétit & occasionne l'ardeur d'estomac. La lessive des favonniers est si caustique & si âcre qu'on ne peut la prendre qu'en très-petite quantité; elle fait rendre souvent des urines sanglantes, & aggrave les tourmens qu'on veut soulager par son moyen. Ces deux remèdes exigent aussi un régime très-sévère, & leurs qualités peuvent être altérées, soit par des acidités, soit par la fermentation des alimens dans les premières voies. Mais on peut boire l'eau méphitique en très-grande abondance, sans satiété, sans inconvé-

nient. Elle n'exige point de restrictions dans la diète, & ses vertus médicinales ne sauroient être diminuées, ni dans l'estomac, ni dans les intestins. Peut-être mettra-t-on en question, si l'air fixe peut parvenir aux reins & à la vessie par le cours ordinaire de la circulation : dans son état élastique, il ne le peut certainement point. Mais dissous dans l'eau, il peut parcourir tout le système vasculaire, sans causer le moindre trouble ni le moindre dérangement; & sa qualité diurétique le déterminera puissamment vers les voies urinaires. Le rapport qui se trouve entre l'air méphitique & l'eau est si grand, qu'ils demeurent fortement combinés, quoiqu'ils soient exposés à des variations considérables de chaleur & de froid. Vous avez trouvé qu'il a fallu une demi-heure, même lorsque vous avez employé la chaleur de l'eau bouillante, pour dégager complètement l'air fixe d'une phiole d'eau imprégnée. Et j'ai observé qu'elle a conservé son goût particulier pendant plusieurs jours, quoique je l'aie laissée dans un bassin présentant une grande surface à l'air libre.

Mais pour avoir une preuve plus satisfaisante sur ce sujet , je remplis une bouteille d'eau méphitique , & je la plaçai à une chaleur d'environ quatre-vingt-dix-huit degrés du thermometre de Fahrenheit. Un tube de verre courbé, d'un quart de pouce de diametre , bien lutté à chaque extrémité , établissoit une communication entre cette bouteille & une d'eau de chaux , jusqu'au fond de laquelle il se prolongeoit. Il se fit bientôt un mouvement intestin. Des bulles d'air passerent lentement dans l'eau de chaux , & il s'y forma par degrés un précipité blanc.

Au bout d'une heure & demie l'eau de chaux étoit devenue trouble ; mais je la rendis tout-à-fait laiteuse dans un instant , en soufflant dessus avec ma bouche. L'eau méphitique conservoit encore son goût acidule piquant. J'appliquai ensuite à la bouteille qui la contenoit un plus grand degré (108) de chaleur , & le mouvement intestin se renouvela vivement.

Puisqu'on a trouvé que la vapeur de la craie & de l'huile de vitriol , appliquée extérieurement , est très-efficace

pour corriger la *Sanie*, & appaîser la douleur des ulcères fœrdides, nous pouvons avec raison présumer que l'usage interne du même remede sera salutaire dans de semblables affections des voies urinaires. Ces maladies se présentent souvent dans la pratique ; elles proviennent, soit des *calculs* des reins, & de la vessie ; soit de la *rentrée* des éruptions scorbutiques qui paroissent à la surface du corps ; soit des maladies vénériennes ; soit des compressions ou des contusions ; soit de plusieurs autres causes. L'eau imprégnée d'air fixe paroît très - propre par sa vertu diurétique, consolidante & antiseptique, à déterger & adoucir la matiere âcre, à arrêter la fluxion qui se fait sur la membrane muqueuse, à contracter les bords mollasses des ulceres, & à les disposer à une prompte cicatrice. Si la douleur, l'inflammation & l'absorption du *pus* ont excité une fièvre hectique, le malade peut boire abondamment de l'eau de seltz, qui est rafraichissante, quoiqu'elle abonde en air méphitique ; ou bien on peut ajouter à l'eau minérale artificielle une petite quantité de

fel de Seignette : c'est le moyen d'empêcher que le *stimulus* de l'air fixe n'agisse trop vivement sur le cœur & sur les arteres , sans que ses vertus médicales souffrent la moindre diminution. En attendant la sanction de l'expérience, la raison justifie d'avance l'essai d'un remede qui est à la fois sûr , agréable & efficace.

Dans les ulcères des reins & de la vessie , l'urine est ordinairement haute en couleur , piquante & d'une odeur désagréable. Pour déterminer si l'air fixe corrigeroit ces qualités , je fis l'expérience suivante , toute dégoûtante qu'elle est.

Je fis passer , à plusieurs reprises , des courans d'air fixe dans trois pintes d'urine que j'avois gardée jusqu'à ce qu'elle fût devenue très - putride , & qu'elle exhalât une forte odeur d'alkali volatil. J'en examinois l'odeur de tems en tems pendant la durée de ce procédé , & je la comparois avec celle d'une portion de la même urine que j'avois gardée pour servir de comparaison. Son piquant diminua par degrés , elle acquit une couleur plus brillante , & devint moins trouble ; mais

son odeur putride parut s'être accrue. J'avois fait ces observations le soir ; je m'éveillai le lendemain de grand matin avec un violent mal de tête, accompagné de vomissement & de diarrhée. Allarmé de ces effets , que j'attribuai aux vapeurs putrides de l'urine , je renonçai à suivre cette expérience ; mais le jour suivant , M. Thomas Smith , jeune homme qui sera un jour l'ornement de notre profession , entreprit l'examen que j'avois commencé , & après avoir alternativement comparé l'urine qui servoit de comparaison , avec l'urine imprégnée d'air fixe , il trouva que cette dernière avoit une putridité plus désagréable que l'autre ; mais elle n'avoit plus aucun degré de piquant ou de volatilité. Comme cette expérience ne fût pas complète , je ne fais pas précisément si l'urine fût adoucie ou non par l'air méphitique ; mais il est évident que l'atmosphère d'air fixe , qui remplissoit la partie supérieure du vaisseau , neutralisoit , dissipoit , ou empêchoit de s'exhaler l'alkali volatil engendré par la putréfaction. Peut-être cette atmosphère servoit-elle de *menstrue* à l'effluve putride

dégagé de l'urine , lequel ainsi accumulé sembloit être devenu plus fétide. J'ai rapporté , dans un autre ouvrage , une expérience de M. Henri , qui est en quelque sorte semblable à celle - ci , & qui lui suggéra la même explication. Il laissa un morceau de chair putride , suspendu pendant douze heures dans une bouteille de trois chopines , exactement bouchée , & remplie d'air fixe dégagé de la craie par l'acide vitriolique. La chair fut considérablement adoucie ; mais l'air de la bouteille acquit une puanteur insupportable.

Les eaux de Bath en Sommerfet-shire sont célèbres depuis long-tems, & à juste titre , pour leur efficacité dans la jaunisse , & autres dérangemens du foie. Elles abondent en air fixe , & il seroit important de déterminer si c'est à ce principe actif qu'elles doivent le pouvoir de dissoudre les concrétions de la bile , & de détruire les obstructions du foie. Dans cette vue, j'ai voulu éprouver la solubilité des pierres de la vésicule du fiel dans l'eau méphitique ; mais je n'ai à vous offrir qu'une seule expérience sur ce sujet. Je pris une pierre qui

avoit été extraite d'une tumeur dans la région du foie. Je la divisai en deux parties , dont je laissai une , qui pesoit cinquante-un grains & demi , pendant quatre jours dans de l'eau de pluie fortement imprégnée d'air fixe. Je fis macérer l'autre , qui pesoit vingt grains & un quart , dans de simple eau de pluie pendant le même espace de tems. Le premier fragment , lorsqu'il fut parfaitement séché , pesoit un grain de plus , qu'il avoit emprunté de l'air fixe. Il n'avoit souffert aucune altération , ni dans sa texture , ni dans sa forme extérieure. Le second fragment avoit perdu un huitieme de grain.

Je ne prétends pas inférer quelque chose de positif d'une seule expérience ; mais il est probable que les eaux de Bath résolvent les concrétions de la bile , moins par une opération chymique , qu'en accélérant les sécrétions du foie , en stimulant les organes de la digestion , & en donnant de la vigueur à tout le système animal. La nature observe des loix particulieres dans la circulation du sang dans le foie ; & comme la bile est un de ses fluides les plus élaborés ,

il doit être difficile d'introduire jusqu'à cette humeur une substance étrangère & non assimilée ; cependant nous pouvons conclure par analogie que cela n'est pas impossible. Le lait & la salive sont fréquemment imprégnés de matières accessoires ; & ces liqueurs animales sont séparées , ainsi que la bile , par des organes d'une structure particulière , & pour des desseins déterminés & importants. Un remède qui passeroit sans être altéré , dans le système du foie , & qui agissant sur la bile , la rendroit incapable d'être coagulée , ou la mettroit en état de résoudre les concrétions déjà formées , seroit une acquisition très-précieuse (1) ; & les obstacles que présente cette acquisition doivent plutôt aiguillonner notre industrie , que servir d'excuse à la nonchalance & au désespoir de réussir. Il est vrai qu'ils ont déjà produit le premier effet , à ce qu'il paroît par les divers dissolvans qu'on a proposés & éprouvés. On a recommandé les acides , les alkalis , le savon , les

(1) Voyez les Transactions Médicales , vol. 2 , page 165.

ésprits ardens & dulcifiés , & les sucres végétaux récents. Valisnieri trouva qu'une composition d'alcool & d'huile de térébenthine détruisoit la texture & la cohésion des pierres de la vésicule du fiel plus parfaitement qu'aucun autre *menstrue* (1); & M. Guillaume White , d'York , a pleinement confirmé cette observation par un nombre d'expériences judicieuses qu'il m'a communiquées. J'avois , il y a quelque tems , bonne opinion de ce remède , & je m'efforçai d'engager les Médecins à en faire de nouvelles épreuves (2); mais de nouvelles réflexions m'ont convaincu , que l'usage continuel de cette préparation doit sans doute être plus nuisible que salutaire. Les liqueurs spiritueuses de toute espèce agissent d'une manière particulièrement nuisible sur le foie ; & il seroit absurde de chercher un *remède spécifique* pour les maladies de la bile , dans des substances qui , ainsi que l'expérience l'a malheureusement prouvé ,

(1) *Opere*, tom. 3 , pag. 6.

(2) *Essais de Med. & d'Exper.* Tome 2 , page 232.

sont un *poison spécifique* pour l'organe qui la sépare. Peut-être l'air fixe , sous telle ou telle autre forme , se trouvera-t-il dans la suite le *desideratum* que nous avons si long-tems cherché. Il nous est au moins permis d'attribuer à cet ingrédient quelque portion des vertus des eaux de Bath ; & lorsqu'on ne peut employer ces eaux , de recommander l'eau méphitique comme un *succedaneum* innocent & efficace.

Je suis, &c. THO. PERCIVAL.

P. S. Depuis que j'ai écrit cette Lettre , le jeune homme dont j'ai parlé avantageusement ci - dessus a avalé journellement pendant quinze jours , à ma priere , de grandes quantités d'eau méphitique. Son urine est devenue imprégnée d'air fixe , a précipité l'eau de chaux , & a agi comme un puissant dissolvant sur les calculs qu'on y a plongés.

Le Docteur Saunders , à qui j'ai communiqué mes Observations sur la dissolution des *calculs* humains dans l'eau méphitique , m'a depuis fait part d'un détail général de ses découvertes sur

cette matiere. Les résultats de nos Experiences s'accordent parfaitement, & nous nous proposons de les publier ensemble.

N. I I I.

Lettre du Docteur Dobson, de Liverpool, au Docteur Priestley, contenant des observations sur l'efficacité de l'air fixe dans les maladies pueriles.

Liverpool, le 29 Mars 1775.

MONSIEUR,

MON ami, le Docteur Percival, vient de m'informer que vous êtes sur le point de publier un supplément à votre précieux ouvrage sur l'air fixe.

Les Médecins n'ont pas donné aux usages médicaux de l'air fixe l'attention dont je pense que ce sujet est digne; & un Médecin, qui a écrit depuis peu (1), doute si l'air fixe a quelque effica-

(2) Voyez Dr. Lettsom's Medical Memoirs of the Gener. Dispens. page 334.

cité réelle, même dans les maladies de nature putride. J'ai en conséquence ajouté ici quatre observations pratiques, parmi un nombre d'autres qui sont fort à votre service. Si elles vous parviennent trop tard, ou si elles ne peuvent entrer dans le plan de votre ouvrage, je vous prie de me les renvoyer, afin que je puisse les joindre avec quelques autres que je me propose de donner au Public dès que j'aurai le tems de les rédiger.

Que le Docteur Priestley jouisse longtemps d'une bonne santé, & nous fasse recueillir le fruit de ses travaux physiques ! Ce sont les desirs sincères de son très-humble, &c.

MATT. DOBSON.

*De l'efficacité de l'Air fixe dans les
fièvres du genre putride.*

LES fièvres putrides acquièrent rarement un grand degré de malignité à Liverpool, ou à son voisinage, & lorsqu'elles paroissent, c'est en général dans la dernière classe du peuple. Une

fièvre de ce genre se glissa dans notre hôpital public , au printems de l'année 1773 , & un grand nombre de malades en furent infectés.

J'ai rédigé les observations suivantes , sur les notes que j'avois prises , en voyant les malades respectifs.

OBSERVATION I.

Marie Rainford , âgée d'environ quinze ans , fut reçue dans l'hôpital pour des convulsions : elle étoit sujette aussi , toutes les trois ou quatre semaines , à vomir de grandes quantités de sang , & elle étoit beaucoup affoiblie par cet accident , lorsqu'elle fut saisie de la fièvre.

Elle avoit la tête pesante & douloureuse ; elle se plaignoit aussi de douleur dans les membres & au dos , & de beaucoup de langueur & d'abattement. Elle éprouvoit de légers frissons alternativement avec des accès de chaleur , & n'avoit que très-peu de repos. On lui donna deux fois le tartre émétique , qui opéra facilement & puissamment comme vomitif. On appliqua un vési-

catoire entre les épaules. J'ordonnai une dose de la mixture suivante , à prendre de trois en trois heures.

℞. *Spirit. Minderer.* ʒ viij.

Sacch. albi ʒ iij.

Sp. Lav. comp. ʒ ss. *M. Cap. Cochl.* ij maj.
tertiâ quâque horâ.

Sa boisson ordinaire étoit de la limonade , avec du vin doux d'Espagne , ou de l'eau d'orge bien acidulée : on lui tenoit le ventre lâche , par le moyen des lavemens ou des purgatifs doux ; & on avoit soin de bien aérer la salle en ouvrant la porte & les fenêtres. Mais malgré l'usage constant de ces secours , la fièvre devint toujours plus rebelle , & le sixieme jour elle étoit accompagnée de symptômes si dangereux , qu'il fallut nécessairement changer de méthode. La malade avoit les yeux pesans , la conjonctive rouge ; de larges *pétéchies* étoient répandues sur différentes parties de son corps ; sa langue étoit couverte d'une croûte brune , & ses dents d'un tartre noirâtre. Elle étoit très-foible , ne dormoit point , & déliroit fréquemment , sur-tout dans la

nuit. Jusques-là le pouls avoit été à cent vingt pulsations par minute ; & il étoit alors à cent trente-cinq , & très-foible.

Je prescrivis l'air fixe de la maniere suivante.

℞. *Sal. Tartar.* ℥ j.

Aq. fontan. ℥ ℞.

Sacch. alb. ℥ j. *M. Sum. cum Succ. Limon.* ℥ ℞,
incipiente ebullitione , & omni horâ repetend.

L'usage de ce remede rendit d'abord les symptômes plus favorables ; elle n'en prit point d'autre , & fut hors de danger en quatre jours.

OBSERVATION II.

Alix Rigby fut reçue pour un mal de jambe ; & pendant qu'elle étoit dans l'hôpital , elle fut attaquée de la fièvre qui y regnoit. Le progrès & le traitement de la maladie, pendant la premiere semaine , furent à peu-près les mêmes que dans le cas précédent. Le septieme jour elle se trouva extrêmement foible , & n'eut point de repos : il y avoit de

larges pétéchies sur presque tout son corps. Le cerveau étoit fort affecté. Le pouls étoit à cent vingt-cinq ; & la langue différoit peu de son état naturel.

Je lui fis alors administrer l'air fixe de la même manière qu'à la malade précédente.—Les pétéchies commencèrent bientôt à disparaître. Elle prit des forces, le pouls devint plus plein & plus lent ; & la fièvre fut subjuguée en six jours par l'usage de ce seul remède. J'ordonnai alors le kinkina ; mais seulement pour plus grande précaution contre une rechûte.

OBSERVATION III.

Le 20 Mars, on me demanda une consultation pour Anne Knowles, qui avoit été dans l'hôpital pendant un tems considérable, & qui étoit fort abattue par un rhumatisme, dont la durée avoit été très-longue, lorsqu'elle fut attaquée de la fièvre. C'étoit le septième jour de la maladie ; & quoiqu'elle eut été très-judicieusement traitée par le Médecin, aux soins duquel elle avoit d'abord été confiée, la fièvre devenoit pire de jour

en jour, & étoit alors accompagnée de symptômes dangereux.

J'observai une langueur & un abattement extrêmes ; les yeux pesans, les paupieres demi-clofes, & la conjonctive enflammée. Il y avoit une stupeur avec une espece de délire marmottant ; un mouvement & un gémissement continu. Le pouls très-foible & très-fréquent ; à plus de cent quarante par minute. La langue moite & nette, & ne différant de l'état naturel qu'en ce qu'elle étoit d'une rougeur foncée. Le corps entier étoit couvert de petites pétéchies ; les selles étoient fréquentes, extrêmement puantes ; & le peu de force qui restoit s'épuisoit de plus en plus d'une heure à l'autre.

Il fut décidé qu'elle prendroit l'air fixe, de la même façon que je l'avois ordonné pour les deux malades précédentes.

Le 21 Mars, les bons effets de ce remede parurent évidemment, quoique les symptômes fussent encore urgens & très-capables d'alarmer. Les selles étoient moins fréquentes, mais puantes : le pouls à cent trente, & moins.

languissant. D'ailleurs la malade n'étoit pas beaucoup changée.

Le 23, les pétéchiez avoient disparu, le relâchement diminua, & les selles étoient moins puantes. Le pouls à cent dix; sommeil; rétablissement des forces. Elle ne prit le remède que de quatre en quatre heures.

Le 24, la malade étoit plus forte & se trouvoit mieux; le pouls à cent; la tête beaucoup plus libre; & la langue approchoit plus de sa rougeur naturelle.

Le 26, le pouls à quatre-vingt-cinq; & depuis ce tems, la fièvre la quitta entièrement. Elle ne prit point d'autre remède, & n'eut aucune rechûte.

J'ai ordonné avec succès l'air fixe, & dans l'hôpital & dans ma pratique particulière, à un grand nombre de malades, pour des maladies accompagnées de symptômes de putréfaction. Il seroit superflu d'entrer dans un plus grand détail des observations particulières; mais l'exemple suivant des heureux effets de l'air fixe, dans la fièvre secondaire de la petite vérole, est une preuve si frappante de son efficacité dans les maladies

de la classe putride, que je dois vous en faire part.

OBSERVATION IV.

Anne Forbes, servante de M. Hume, qui demeure dans York-street à Liverpool, eut la petite vérole confluente en Août 1773. La saison étoit extrêmement chaude, & les symptômes si défavorables, qu'il ne paroïssoit pas le moindre espoir qu'elle pût se rétablir. On prit un soin particulier de renouveler l'air continuellement; & le traitement anti-phlogistique fut strictement suivi durant la fièvre inflammatoire. La maladie avançoit alors vers la période putride, & la fièvre secondaire commença avec peu ou point d'apparences de suppuration.

Nonobstant toutes les précautions qu'on prenoit, relativement au libre accès de l'air, au changement de linge, & à toutes les circonstances de propreté; malgré l'usage illimité des oranges, de la limonade, & des juleps vineux, cette pauvre créature étoit dans l'état le plus déplorable. Elle devint extrêmement

puante , & tout son corps ne paroïssoit plus qu'une masse de fanie putride. Le pouls étoit petit & rapide ; & elle avoit une insomnie perpétuelle , avec des anxiétés inexprimables.

J'ordonnai un purgatif , & un verre de vin doux après chaque selle. Cependant , les symptômes devenoient toujours plus allarmans : la puanteur étoit presque insoutenable , & la malade avoit fréquemment des défaillances , des agitations & des tremblemens , comme une personne sur le point d'expirer. Dans cette situation urgente , je me déterminai à essayer les effets de l'air fixe. Et on l'administra de la maniere que j'ai déjà rapportée.

La garde & les assistans observerent bientôt un changement favorable. Au bout de vingt-quatre heures, l'exhalaison putride fut beaucoup diminuée , la respiration de la malade n'étoit pas , à beaucoup près , si puante , & l'appartement étoit supportable , en comparaison de ce qu'il avoit été jusques-là. La malade étoit plus fraîche , & avoit moins d'anxiétés , & son pouls devint plus plein & plus lent. Au bout de deux autres

jours, elle fut beaucoup mieux encore. Enfin, en répétant le purgatif, donnant du vin dans l'occasion, & persévérant dans l'usage de l'air fixe, j'eus la satisfaction de la voir rétablie parfaitement, & avec une promptitude étonnante.

N. IV.

Extrait d'une Lettre du Docteur John Warren, Médecin à Taunton, au Docteur Priestley; contenant une observation pratique qui prouve l'utilité des lavemens d'air fixe dans une maladie putride.

Taunton, le 3 Octob. 1775.

MONSIEUR,

CONFORMÉMENT à votre demande, j'ai l'honneur de vous envoyer le détail d'un cas de médecine dans lequel l'application de l'air fixe a réussi d'une manière si remarquable, qu'il ne laisse aucun lieu de douter des grands avantages que la médecine pourroit retirer de de l'usage de cet air, dans les maladies

putrides de l'espece la plus maligne & la plus formidable.

J'ai été pendant plusieurs années persuadé d'avance de l'utilité de l'air fixe dans certains cas de maladies ; d'après la vertu particuliere (vérifiée par les expériences du Docteur Macbride) qu'il a d'adoucir la chair putride, & de lui rendre la texture qu'elle avoit nécessairement perdue en se putréfiant ; & la pratique de ma profession n'a point trompé mes espérances sur les avantages que la théorie me promettoit de l'usage de cet air.

Je l'ai employé depuis peu dans presque tous les cas putrides qui se sont offerts ; & quoique je ne sois point assez prévenu en faveur de ce remede pour y attribuer exclusivement des guérisons, auxquelles d'autres remedes que je donnois en même-tems pouvoient, sans doute, avoir part, je suis néanmoins très-convaincu que les succès que j'ai eus dans le traitement des maladies putrides sont dûs, en grande partie, aux grandes quantités de ce fluide dont j'ai constamment ordonné l'usage à mes malades.

J'ai adopté divers moyens pour l'intro-

duire dans le système. Je l'ordonne souvent en lavement ; quelquefois je le fais respirer par la bouche ; ce qui sur-tout est très-avantageux dans les maux de gorge avec ulceres ; & c'est aussi dans la vue de corriger la putréfaction, que les boissons que je prescris à mes malades sont presque toutes imprégnées de cette espece d'air ; comme l'eau de Pyrmont, la petite biere moussueuse, le vin de groseilles & autres semblables.

Je prends la liberté de joindre ici une pratique qui, ainsi que je l'ai observé depuis quelque tems, produit les effets les plus avantageux dans le traitement des maladies putrides des enfans. On fait communément que les purgatifs de toute espece leur sont particulièrement nécessaires ; & que la seule antipathie qu'ils ont pour ces remedes les rend en très-grand nombre victimes des maladies. En conséquence, toutes les fois que je trouve un enfant qui rebute opiniâtrément les médecines, si le kinkina peut convenir, je le prescris en lavement, & j'ordonne que le lait (qui, lorsqu'on donne le kinkina de cette manière, en est le véhicule le plus ordi-

naire & le meilleur) soit aussi parfaitement imprégné d'air fixe qu'il est possible. Je suis,

MONSIEUR,

Votre, &c. JOHN WARREN.

O B S E R V A T I O N P R A T I Q U E.

M. C. âgé de vingt-trois ans ; jeune homme fort tempérant , & d'une bonne constitution , fut travaillé , pendant l'espace de dix semaines , d'une fièvre nerveuse , irrégulière , accompagnée la plupart du tems de délire & d'une insomnie presque continuelle.

A la fin de cette période , il commença à paroître des symptômes de putridité , qui cependant sembloient provenir plutôt de l'émaciation , & de la longue durée de cette maladie , que d'une contagion primitive. On lui avoit donné , de tems en tems , & sur-tout dans les derniers tems de sa maladie , le kinkina , & lorsque les symptômes de putridité parurent , on en augmenta la dose jusqu'à deux scrupules , de deux en deux heures , sous forme de bol , avec trente gouttes d'élixir de vitriol. Toute sa boisson étoit acidulée.

avec du jus de citron ou d'orange , & celle qu'il prenoit le plus ordinairement étoit le vin d'Oporto mêlé avec de l'eau de Pyrmont. On suivit cette méthode pendant quelques jours ; les symptômes de putridité alloient cependant en augmentant , & la fétidité de son souffle & de sa transpiration étoit si grande , que quoiqu'on renouvelât constamment l'air autour de lui , & qu'on employât sans cesse de grandes quantités de vinaigre , d'eau de lavande & de rue , avec d'autres substances odoriférantes pour purifier sa chambre , rien n'y pouvoit suffire. Ses selles qui à cette période n'étoient presque composées que de sang putréfié , & qui sortoient de son corps en abondance (elles alloient à plusieurs livres en un jour) , étoient d'une puanteur insoutenable ; & ce n'étoit pas sans difficulté , qu'on pouvoit engager les gardes à demeurer davantage auprès de lui.

Des langueurs universelles , & une insensibilité presque totale , s'emparèrent du malade ; une froideur semblable à celle des pierres se répandit sur toutes les parties de son corps , sans

que les fomentations les plus chaudes, quoiqu'appliquées sans interruption pendant trois heures, fussent capables de lui procurer le moindre degré de chaleur. Chaque respiration sembloit devoir être son dernier soupir. Il fut un jour entier dans cette situation déplorable. On discontinua, par nécessité, l'usage des bols ; & c'étoit avec difficulté, que nous lui faisions avaler de tems en tems quelques cuillerées de cordial chaud : ce qui cependant, étant continuellement répété, commença enfin à le revivifier un peu.

Je prescrivis alors les lavemens d'*air fixe*. On lui en injecta, de trois en trois ou de quatre en quatre heures, une grande vessie pleine, contenant près de deux pintes ; & on lui fit prendre de nouveau les bols de kinkina, aussi souvent que son estomac pouvoit le permettre. Dans l'espace de dix-huit heures, la fétidité cadavéreuse qu'il exhaloit commença à diminuer. On découvrit pour la première fois de grandes *vibices* ou pustules putrides, sur presque toutes les parties de son corps. Son pouls étoit cependant meil-

leur, & la chaleur étoit un peu revenue. J'ordonnai la continuation des bols & des lavemens. Dans quatre ou cinq jours, l'odeur infecte devint imperceptible. Les *vibices* s'évanouirent par degrés, & la fièvre le quitta. Il est maintenant parfaitement rétabli ; & nous voyons en lui un miracle vivant, qui montre ce que l'air fixe, avec le secours de la divine providence, est capable d'opérer sur l'économie animale, dans les cas les plus désespérés, & les plus voisins de la corruption.

JOHN WARREN.

N. V.

Lettre de M. Magellan, Membre de la Société Royale de Londres, au Docteur Priestley, sur l'air déphlogistiqué.

MONSIEUR,

PARMI le grand nombre de découvertes importantes, que vous doit le

monde savant, & sur-tout dans cette nouvelle branche des connoissances naturelles, concernant les différentes especes d'air ; une des plus frappantes, c'est d'avoir présenté sous cette forme d'air un grand nombre de corps solides & la plûpart des acides connus.

Une de vos expériences qui m'a toujours causé la plus agréable surprise, est celle qui prouve, d'une maniere à convaincre tout esprit exempt de préjugés, que l'on peut, par le moyen de la chaleur, retirer l'air atmosphérique, même le plus pur & le plus propre à la respiration animale, d'un mélange d'acide nitreux avec quelque terre déphlogistiquée comme le *minium*, la craie, &c. Car, après avoir obtenu de ce mélange tout l'air que le feu peut en chasser, ce qui se monte à une prodigieuse quantité ; lorsque vous ajoutez, à plusieurs reprises, de nouvel acide nitreux au résidu, vous obtenez à chaque fois de nouvelles quantités de cet air très-pur, jusqu'à ce que toute la substance terreuse disparoisse.

Mais, comme ce procédé est très-ennuyeux, lorsqu'on le continue avec la

plus scrupuleuse attention , il me vint en idée qu'il suffiroit d'examiner à la fin du premier procédé , si le résidu du mélange dont j'ai fait mention contenoit encore quelque portion de l'acide qu'on y avoit mis. Pour m'en éclaircir je gardai , avec votre approbation , le résidu d'un procédé de ce genre , que nous avions exécuté quelques jours auparavant , pour montrer cette merveilleuse espece d'air à son Altesse le Prince Orloff ; & je fis sur ce résidu les expériences suivantes.

Je mis dans une grande phiole une foible teinture bleue d'orseille , & après l'avoir bien mêlée , j'en versai deux tiers séparément dans deux phioles plus petites , dans l'une desquelles je mis une bonne quantité du résidu dont j'ai parlé , & dans l'autre , autant du mélange sec de minium & d'acide nitreux. La couleur bleue de cette dernière phiole disparut en peu de secondes , laissant la liqueur presque limpide & transparente. Mais celle où j'avois mis le résidu , dont l'air avoit été chassé , ne montra aucun changement de couleur , lorsque je comparai la teinture avec le tiers

qui étoit resté dans la grande phiole.

J'ai répété ce matin la même expérience, avec la teinture de tournesol, & j'ai observé le même effet ; avec cette seule différence, que la teinture est devenue rougeâtre dans le verre qui contenoit le mélange sec de minium & d'acide nitreux, pendant que l'autre a gardé sa couleur bleue.

Il paroît prouvé par-là, avec la plus grande certitude, que dans l'expérience de la production de l'air déphlogistiqué, l'acide nitreux est dégagé tout entier, sous la forme d'air, par l'action du feu, & qu'étant en même-tems combiné avec quelque portion de la matiere terreuse, il devient de l'air respirable. Il est à remarquer que cet air ne contient aucun acide ; & l'on peut s'en convaincre en l'agitant, comme j'ai fait, dans une phiole avec la teinture dont je viens de parler : car il n'altère point la couleur bleue ; au-lieu que si l'on fait la même opération avec l'air fixe, elle est changée presque à l'instant, ainsi que tout le monde fait, en une couleur rougeâtre très-décidée.

Or, puisque l'air qu'on retire du

mélange de terre & d'acide nitreux, non-seulement ne donne pas le moindre signe d'acidité, mais encore est le plus pur & le plus salutaire pour la respiration des animaux, cela démontre pleinement que, ou l'air n'est pas un élément, ou, contre l'assertion de certains chymistes, l'acide n'en est pas un; puisque dans l'expérience en question, l'acide nitreux se réduit en air conjointement avec la terre, sans qu'il reste la moindre acidité dans cet air. Quant à moi, je croirois plutôt qu'il y a dans ce cas une transmutation d'élémens, si l'on peut se servir de cette expression, puisque nous voyons que dans cette expérience l'acide & la terre se changent en air, de même qu'il paroît par les expériences de M. Godfrey (publiées en 1747), que l'eau peut se changer en terre.

Si vous pensez que cette lettre puisse servir d'éclaircissement ou de confirmation à quelque'une de vos expériences, vous pouvez en faire l'usage qu'il vous plaira. Je suis, &c.

J. H. DE MAGELLAN.

Londres, le 20 Novembre 1775.

N. VI.

*Lettre du Docteur Priestley à M.
Gibelin, Docteur en Médecine, à
Aix en Provence.*

Londres, ce 9 Février 1776.

MONSIEUR,

Vous avez sans doute déjà reçu un
exemplaire complet du second volume
de mes *Observations sur l'air*, que vous
me faites l'honneur de traduire.

Depuis que j'ai publié ce volume,
j'ai présenté à la Société Royale, une
suite d'expériences, dont l'objet est de
déterminer l'usage du sang dans le sys-
tème animal (1).

Je viens de m'assurer que l'*air fixe*
est une modification de l'acide nitreux.

(1) M. Priestley me faisoit ici un détail abrégé du résultat de ces Expériences. Je l'ai supprimé, afin de ne pas répéter ce qu'on a déjà lu sur ce sujet dans le Mémoire que j'ai ajouté à la fin du second volume.

Entr'autres expériences, celle qui suit est, je crois, décisive.

Après avoir retiré de l'air nitreux du cuivre, par le moyen de l'esprit de nitre délayé, je distille à siccité le résidu, & j'en obtiens, en aussi grande quantité qu'auparavant, de l'air dont la moitié est de l'air fixe, & le restant est de l'air déphlogistiqué. Le fer traité de la même manière me donne aussi de l'air fixe & de l'air déphlogistiqué.

Quant à ma préface, je pense que vous ferez bien d'en omettre la plus grande partie, comme relative à des choses qui ne se sont passées qu'ici. Je souhaite aussi que vous supprimiez tout ce qui vous paroîtra susceptible d'une application défavorable. Je laisse le tout à votre discrétion, en laquelle j'ai une entière confiance. Je suis, &c.

J. PRIESTLEY.

FIN du Tome III.

TABLE

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIERES.

Le chiffre Romain indique le Tome, &
le chiffre Arabe désigne la Page.

A

ACÉTEUSE. (fermentation) *Son*
effet sur l'air commun. Tom. I. p. 202

ACIDE. *Ajouté à l'eau, n'accroît point*
son pouvoir de rétablir l'air nuisible
par l'agitation. I. 127

— *Présenté pour la première fois sous*
la forme d'air. I. 193

AGITATION de l'air dans l'eau. I. 49

AIR. *Précis des découvertes relatives à*
l'air. I. 1

— *Comment il est produit.* I. 18

— *Comment on le fait passer d'un vais-*
seau dans un autre. I. *ibid.*

— *Comment on l'expose aux substances*
qui ne doivent pas être mouillées.
I. 23

Tome III.

M

- AIR. Comment on en détermine la pureté. I. 24
- Produit par la putréfaction des souris. I. 108
- Nitreux. I. 140
- Jusqu'à quel point il est vicié par la flamme d'une chandelle. I. 151
- Acide marin. I. 188
- Alkalin. I. 213
- Provenant de l'air acide marin & du foie de soufre. I. 306. III. 59
- De la poudre à tirer. I. 334
- Sortant du fond d'une mare d'eau. I. 426
- Acide vitriolique. II. 1
- Acide végétal. II. 28
- Déphlogistiqué. II. 35
- Acide nitreux. II. 208
- Sa quantité dépend de la rapidité ou de la lenteur de l'application de la chaleur à la substance qui le fournit. II. 251
- Dans les vessies des poissons, III. 55

DES MATIERES. 267

AIR. (Différentes especes d') *Noms*
qu'elles ont reçus. I. 29

— *Conjectures concernant leurs parties*
constituantes. I. 336

— *Leur pesanteur spécifique.* II. 116

Voyez Air acide , Air alkalin , Air
commun , Air fixe , &c.

AIR ACIDE MARIN. *Expériences sur*
cet air. I. 188 , 298

— *Donne une couleur bleue à la flam-*
me au moment où il l'éteint. I. 19

— *S'unit avec le phlogistique.* I. 149

— *Mêlé avec l'air alkalin.* I. 195

— *Retiré du sel commun par l'huile de*
vitriol. I. 298

— *Dissout les substances végétales &*
animales. I. 301

— *Ne rétablit pas l'air nuisible.* I. 311

— *Dissout la glace.* I. *ibid.*

— *Sa pesanteur spécifique.* I. 313

— *N'augmente pas l'explosion de l'air*
inflammable. I. *ibid.*

— *La croûte spathique mise dans cet air.*
III. 21

— <i>L'étincelle électrique tirée dans cet air.</i>	III. 67
AIR ACIDE NITREUX. <i>Peut exister.</i>	II. 208
AIR ACIDE SPATHIQUE.	III. 1
--- <i>Mêlé avec l'air alkalin.</i>	III. 15
--- <i>Est la même chose que l'air acide vitriolique.</i>	III. 29
AIR ACIDE VÉGÉTAL.	II. 28
--- <i>Mêlé avec l'air alkalin.</i>	II. 29
--- <i>Mêlé avec l'eau.</i>	II. 31
--- <i>Mêlé avec l'huile.</i>	II. 34
--- <i>Vicie l'air commun.</i>	II. 33
AIR ACIDE VITRIOLIQUE. <i>Est découvert.</i>	II. 2
--- <i>Eau imprégnée de cet air.</i>	II. 9.
	III. 147
--- <i>Dissout la glace.</i>	II. 10
--- <i>Mêlé avec l'air alkalin.</i>	II. 11
--- <i>Vicie l'air commun.</i>	II. 12
--- <i>Est le plus foible des airs acides minéraux.</i>	II. 14
--- <i>Retiré du charbon.</i>	II. 18
--- <i>Retiré de l'éther.</i>	II. 19

DES MATIERES. 269

- Retiré des métaux. II. 22
- N'est pas produire par la chaleur seule. II. 20
- Mêlé avec l'air alkalin, produit une substance jaunâtre. II. 27
- Est la même chose que l'air acide spathique. III. 29
- Étincelle électrique tirée dans cet air. III. 67

AIR ALKALIN. Est découvert. I. 213

- Mêlé avec l'air acide marin. I. 222
- Est inflammable. I. 229
- Fait du nitre ammoniacal avec l'air nitreux dans l'air commun. I. 267, 271
- Dissout la glace. I. 230
- Mêlé avec l'air acide vitriolique. II. 11
- Mêlé avec l'air acide végétal. II. 29
- Mêlé avec l'air acide spathique. III. 15
- N'a aucun effet sur le cuivre. III. 58
- L'étincelle électrique tirée dans cet air. III. 68

- AIR COMMUN. *Sa diminution par le phlogistique est limitée.* I. 54
- *N'est point vicié par la chaleur.* I. 62
- *Comment il est affecté par la respiration des animaux & par la putréfaction.* I. 90
- *De quelle maniere il sert à la respiration.* I. 91
- *Phénomènes de sa diminution par la putréfaction.* I. 101
- *Est vicié par la limaille de fer & le soufre.* I. 136
- *Est diminué par l'air nitreux.* I. 143
- *N'est pas absorbé conformément aux idées du Docteur Hales.* I. 172
- *Est vicié par la calcination des métaux.* I. 174
- *Est vicié par la peinture.* I. 181
- *Comment il est affecté par la fermentation acéteuse.* I. 202
- *Imprégné de divers effluves.* I. 206
- *Comment il est affecté par la limaille de laiton & le soufre.* I. *ibid.*

DES MATIERES. 271

- *Comment il est affecté par l'agitation dans l'eau.* I. 207
- *N'est pas vicié par la stagnation.* I. 210
- *Mêlé avec l'air alkalin.* I. 224
- *Est diminué par différens procédés phlogistiques.* I. 231
- *Est diminué par l'étincelle électrique.* I. 233
- *Est diminué par le pyrophore d'Homberg.* I. 234
- *Est diminué par le ciment.* I. *ibid.*
- *Toute sa diminution n'est pas due à la précipitation de l'air fixe.* I. 244
- *Théorie de sa diminution par l'air nitreux.* I. 272
- *Est diminué par du fer qui avoit été exposé à l'air nitreux.* I. 290
- *Est vicié par l'air acide vitriolique.* II. 12
- *Est vicié par l'air acide végétal.* II. 33
- *Sa véritable constitution.* II. 68

- *Est vicié par la vapeur de l'esprit de nitre.* II. 200
- *Observations diverses sur cet air.* II. 222
- *Est vicié par le fer.* II. 224
- *Est vicié par la peinture faite avec du minium.* II. 225
- *Est vicié par le procédé qui convertit la chaux de plomb en minium.* II. 227
- *Est vicié par l'éther nitreux.* III. 60
- AIR DÉPHLOGISTIQUE. *Est découvert.* II. 35
- *Est tiré du mercure calciné.* II. 41
- *Sa pureté.* II. 58
- *Est tiré de l'esprit de nitre & du minium.* II. 66, 78
- *Est tiré des fleurs de zinc.* II. 85
- *Est tiré de la craie.* II. 88
- *Est tiré des cendres de bois.* II. 93
- *Est tiré de l'argile.* II. 94
- *Est tiré des cailloux.* II. 101
- *Est tiré du talc de Moscovie.* II. 104
- *Ses différentes propriétés.* II. 112

- *Sa pesanteur spécifique.* II. *ibid.*
- *Il corrige l'air nuisible.* II. 121
- *Explosion de l'air inflammable dans cet air.* II. 122

--- *On pourroit l'appliquer à des usages pyrotechniques.* II. 124

- *Comment une chandelle brûle dans cet air.* II. 125

AIR FIXE. *Expériences sur cet air.*
I. 31, 322. III. 34

- *Est à la surface des liqueurs en fermentation.* I. 31

--- *Ne se mêle pas tout de suite avec l'air commun.* I. 33

- *S'unit avec la fumée de la résine, &c.* I. 34

--- *Change en rouge le suc de tournesol.*
I. 39

--- *Est de la nature d'un acide.* I. *ibid.*

- *Est chassé de l'eau par la chaleur*
I. *ibid.*

--- *N'est point contenu dans la glace.*
I. 41

--- *Comment il affecte les insectes.* I. 44

--- *Se combine aisément avec l'eau, &c.*

- par le moyen de l'agitation. l. 49*
- Le résidu de cet air est également répandu dans toute sa masse. l. 50*
- Est rendu insoluble dans l'eau par la limaille de fer & le soufre. l. 51, 323*
- Est précipité de l'air commun par les procédés phlogistiques. l. 55, 102*
- Ne se mêle pas avec l'air inflammable. l. 80*
- Sa ressemblance avec l'effluve putride. l. 104*
- S'il rétablit l'air nuisible ? l. 129*
- N'est pas nuisible par lui-même. l. 133*
- On en recommande l'usage dans les maladies putrides. l. 134*
- S'il est précipité de l'air commun par l'air nitreux. l. 147*
- Est moins anti-septique que l'air nitreux. l. 161*
- Est tiré des sels alkalis volatils. l. 215*
- Mêlé avec l'air alkalin. l. 223*
- Est produit par l'air nitreux renfermé dans une vessie. l. 250, 278*
- Ne dissout pas le fer. l. 286, 324*

DES MATIERES. 275

- Est rendu insoluble dans l'eau par l'étincelle électrique. I. 322
- Administré en forme de lavement. I. 379 , 402
- Observations du Docteur Percival sur ses usages médicaux. I. 391
- Tentatives pour l'extraire de l'air commun. II. 227
- Lorsqu'il est obtenu par le moyen de la chaleur , il a les mêmes propriétés que lorsqu'on l'a retiré par les acides. III. 35
- Tiré du bois & du charbon. III. 36
- Est contenu dans l'air déphlogistiqué. III. 39
- Est contenu dans l'air commun rétabli. III. 40
- L'eau dont on l'a chassé ne le réabsorbe pas en entier. III. 41
- Est contenu dans l'eau de Bath. III. 46
- Est contenu dans différentes sortes de vins. III. 52
- L'eau qui en est imprégnée est funeste aux poissons. III. 57

--- *Méthode d'en imprégner l'eau.* III. 69

--- *Est de la nature d'un acide.* III.

160, 174

AIR INFLAMMABLE. *Expériences*
sur cet air. I. 70, 314

--- *Son odeur.* I. 72

--- *Dépôt qu'il fait.* I. 73

--- *Est plus fort ou plus foible selon diverses circonstances.* I. 74

--- *Perd son inflammabilité par un long séjour dans l'eau.* I. 75

--- *Comment les plantes croissent dans cet air.* I. 78

--- *Couleur de l'étincelle électrique dans cet air.* I. *ibid.*

--- *Est funeste aux animaux.* I. 79

--- *Ne se mêle pas avec l'air fixe.* I. 80

--- *N'abandonne pas aisément son phlogistique aux autres substances.* I. 84

--- *Mêlé avec les vapeurs de l'esprit de nitre.* I. *ibid.*

--- *Est rendu salubre & est privé de son inflammabilité par l'agitation dans l'eau.* I. 86, 320

--- *Mêlé avec l'air nitreux, il brûle avec*

DES MATIERES. 277

- une flamme verte.* I. 152
- *Mélé avec l'air alkalin.* I. 224
- *Est retiré de l'huile par l'étincelle électrique.* I. 315
- *N'est pas allumé par la poudre à canon.* I. 332
- *Son explosion dans l'air déphlogistiqué.* II. 122
- *Est retiré des métaux par la chaleur seule.* II. 132
- AIR NITREUX. *Est découvert.* I. 140
- *Diminue l'air commun & le rend nuisible.* I. 142
- *Est la pierre de touche de la pureté de l'air.* I. 148
- *Mélé avec l'air inflammable.* I. 152
- *Est diminué par la limaille de fer & le soufre.* I. 153
- *Les plantes meurent dans cet air.* I. 154
- *Sa pesanteur spécifique.* I. ibid.
II. 116
- *L'eau s'en impregne.* I. 155
- *Son pouvoir anti-septique.* I. 159
- *Métaux calcinés dans cet air.* I. 162

- Est diminué en restant long-tems dans l'eau. I. 166
- Gardé dans une vessie. I. *ibid.*
- Dans quelle proportion les différens métaux en fournissent. I. 167
- Mêlé avec l'air alkalin. I. 223
- Rendu propre à la respiration, & capable d'être diminué par de nouvel air nitreux. I. 247
- Expériences ultérieures sur cet air. I. 264
- Le précipité de la dissolution de cuivre dans l'esprit de nitre en donne. I. 265
- Mêlé avec de l'air commun contenant de l'alkali volatil, forme un nitre ammoniacal. I. 267, 271
- Altéré par le fer. I. 280. II. 219
- Altéré par le foie de soufre. I. 284
- Est diminué par la limaille de fer & le soufre. I. 291
- Dans quelle proportion on le retire de l'argent, du cuivre & du fer dissous dans d'égales quantités d'esprit de nitre. I. 294

DES MATIERES. 279

--- Tue les insectes. I. 295

--- Ses parties constituantes. I. 352

--- Observations de M. Bewly sur ce sujet. I. 419

--- Est phlogistique par la vapeur acide nitreuse. II. 210

AIR PHLOGISTIQUE. Sa pesanteur spécifique. I. 58 , 137 , 154.
II. 116

--- N'est pas amélioré par le froid, ou par la compression. I. 61

--- Méthodes qui n'ont pas réussi pour le rétablir. I. 95

--- Est rétabli par l'agitation dans l'eau. I. 129

--- S'il peut être rétabli par l'air fixe. I. ibid.

--- N'est pas ultérieurement diminué par aucun autre procédé semblable. I. 137

ALEXANDER. (le Docteur) Sa conclusion sur les effets des eaux stagnantes est réfutée. I. 256

ALKALI FIXE CAUSTIQUE. Ne donne point d'air. III. 58

ALUN. Dans l'air acide marin. I. 200

— *Dans l'air alkalin.* I. 226

— *Donne de l'air.* II. 141

— *Dans l'air acide spathique.* III. 18

AMBRE. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 167

ANIMALES. (substances) *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 179

— *Comment elles sont affectées par le procédé du charbonnage.* II. 235

ANIMAUX. *Comment ils sont affectés dans l'air fixe.* I. 44

— *Vivent dans l'air dans lequel les chandelles ont brûlé jusqu'à extinction.* I. 59

— *Meurent dans l'air inflammable.* I. 79

— *Maniere dont ils meurent dans l'air nuisible.* I. 91

— *Les jeunes vivent plus long-tems que les vieux dans l'air commun.* I. 94

— *Different des végétaux dans quelques circonstances de la putréfaction.* I. 106

DES MATIERES. 281

— Cause de leur mort dans l'air nuisible. I. 233

APPAREIL pour les Expériences sur l'air. Sa description. I. 7. II.

ARGILE. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre. II. 94

ARSENIC BLANC. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre. II. 86

ATMOSPHERE. Conjectures sur son origine. I. 336

— Sa pureté est-elle sujette à des variations? II. 126

B

BATH. (Eau de) Air qu'elle contient. III. 46

BEWLY. (M.) Ses observations sur l'air nitreux. I. 419

— Ses expériences pour déterminer l'acidité de l'air fixe. III. 166, 205

BLACK. (le Docteur) Ses découvertes. I. 4

BŒUF. Dans l'air acide marin. I. 302

— On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre. II. 182

- BOIS. *Dans l'air acide marin.* I. 301
- BORAX. *Dans l'air acide marin.* I. 309
- *Dans l'air acide vitriolique.* II. 17
- *On en tire de l'air.* II. 143
- BOULANGER. (M.) *Son opinion sur l'acide spathique.* III. 19
- BOYLE. *Ses découvertes.* I. 2
- BROWNRIGG. (le Docteur) *Ses découvertes.* I. 5
- *Doute de l'acidité de l'air fixe.* III. 163

C

- CAILLOUX. *Dans l'air acide marin.* I. 302
- *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 101
- CALCINATION DES MÉTAUX. *Dans l'air nitreux.* I. 162
- CAMPBRE. *Dans l'air acide marin.* I. 306
- *Dans l'air acide vitriolique.* II. 17
- *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 167

DES MATIERES. 283

CAVENDISH. (M.) *Ses découvertes.*
I. 5

--- *Son expérience sur la dissolution du
cuivre dans l'air acide marin.* I. 188

CENDRES. *On en tire de l'air par le
moyen de l'esprit de nitre.* II. 93

CERVELLE. *On en tire de l'air par
le moyen de l'esprit de nitre.* II. 194

CHALEUR. (la) *Ne vicie pas l'air com-
mun.* I. 62

--- *Ne l'améliore pas.* I. 97

--- *Sa connexion avec le phlogistique.*
I. 364

--- *Air dégagé de différentes substances
par son moyen.* II. 128

--- *Son degré change la puissance con-
ductrice du charbon.* II. 237.

CHAMPAGNE. (le vin de) *Pourquoi
il y en a qui moussè, & d'autre qui ne
moussè pas.* III. 52

CHANDELLE ALLUMÉE. *Comment
on l'introduit dans différentes especes
d'air.* I. 21

--- *Air dans lequel elle a brûlé jusqu'à
extinction.* I. 54

— *Cet air est rétabli par la végétation.* I. 63

— *Comment elle brûle dans l'air nitreux qui a été exposé au fer.* I. 283

— *Est entourée d'une flamme bleue, lorsqu'elle s'éteint dans l'air nitreux.* I. 289

— *Comment elle brûle dans l'air déphlogistiqué.* II. 47, 125

CHARBON. *Effets de sa combustion dans l'air commun.* I. 168

— *N'est pas sensiblement diminué de poids, lorsqu'on le brûle dans l'air renfermé.* I. 172

— *Retient le phlogistique très-obstinément.* I. 179

— *Dans l'air acide marin.* I. 198

— *Dans l'air alkalin.* I. 226

— *Dans l'air acide vitriolique.* II. 16

— *Chauffé dans l'huile de vitriol, fournit de l'air acide vitriolique.* II. 18

— *Dans l'air acide végétal.* II. 31

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 169

DES MATIERES. 285

— *Observations sur sa puissance conductrice.* II. 231

— *Son expansion par la chaleur.* II. 253

CHAUX. *Dans l'air acide marin.* I. 309

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 89

CHAUX. (eau de) *La chaux s'en précipite, lorsqu'on respire sur cette eau.* I. 147

— *Devient trouble, lorsqu'on brûle des charbons dessus dans l'air commun.* I. 169

— *Et non pas lorsqu'on y calcine des métaux.* I. 180

— *Devient trouble, lorsqu'on tire l'étincelle électrique dessus.* I. 243

CHAUX. (fours à) *Sont peut-être avantageux dans le voisinage des grandes Villes.* I. 133

CHAUX DES MÉTAUX. *Contiennent de l'air fixe.* I. 250

CHAUX VIVE. *Coagule l'huile de vitriol.* III. 54

CHÈNE. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 174

CIMENT. *Diminue l'air commun.* I. 234

CIRE. *Dans l'air acide marin.* I. 198

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 166

CIRE A CACHER. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 168

CONDUCTRICE. (puissance) *En quoi elle consiste.* I. 371

CRAIE. (la) *Dans un canon de fusil, donne de l'air inflammable.* I. 47

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 88

— *On en tire de l'air, sans l'intermede d'un acide.* II. 136, 145

CROUTE SPATHIQUE. *Dans l'air acide marin.* III. 20

— *Dans l'acide vitriolique.* III. 24

CUIVRE. (le) *Auquel est attaché l'alcali volatil dans l'air commun, est dissous lorsqu'on y introduit de l'air nitreux.* I. 277

D

DAMP. Choak-damp & Fire-damp.

I. 3

DÉTONATION DU NITRE. *Sa*

théorie.

II. 75

DOBSON. (le Docteur) *Sa lettre con-*

tenant des observations de maladies

putrides qui ont été guéries par l'air

fixe.

III. 242

DRÊCHE. *Le Docteur Macbride en re-*

commande l'usage.

I. 4

--- *On en retire de l'air par le moyen de*

l'esprit de nitre.

II. 177

E

EAU. *Sert de séparation suffisante entre*

l'air nuisible & l'air de l'atmosphère.

I. 99

--- *L'agitation dans l'eau rétablit l'air*

vicié.

I. 123 , 129

--- *Imprégnée d'air nitreux.*

I. 155

--- *Est affectée par la calcination des*

métaux.

I. 177

--- *A de l'affinité avec le phlogistique.*
I. 182

--- *Imprégnée d'air acide marin.* I. 191

--- *L'agitation dans l'eau vicie l'air salubre.*
I. 208

--- *Imprégnée d'air alkalin.* I. 218

--- *Son effet sur l'air lorsqu'elle est stagnante.*
I. 255

--- *Imprégnée d'air acide vitriolique.*
II. 9. III. 147

--- *Imprégnée d'air acide végétal.* II. 31

--- *Conserve sa douceur par le moyen de la végétation.*
II. 229

--- *Imprégnée d'air acide spathique.* III.
6

EAU IMPRÉGNÉE D'AIR FIXE.

I. 34. III. 69, 90

--- *Pétille davantage lorsqu'elle a été gardée quelque tems.*
I. 40

--- *On pourroit la rendre plus forte dans une machine à condenser.*
I. 43

--- *Ne contient point d'huile de vitriol.*
I. 373

ÉLECTRIQUE. (étincelle) Comment
on

DES MATIERES. 289

on la tire dans une espece d'air quelconque. I. 26

— *Sa couleur dans l'air inflammable,* I. 78

— *Diminue l'air commun.* I. 236

— *Change l'huile en air inflammable.* I. 315

— *N'est pas visible dans l'alkali caustique ni dans l'esprit de sel.* I. 319

— *Rend l'air fixe insoluble dans l'eau.* I. 322

— *Tirée dans différentes especes d'air.* III. 66

ELECTRIQUE. (matiere) *On prouve qu'elle est , ou contient le phlogistique.*

I. 243
— *Conjectures sur ce sujet.* I. 355

ESPRIT DE VIN. *Dans l'air acide marin.* I. 197

— *Est changé en air inflammable par l'étincelle électrique.* I. 318

— *Ne donne point d'air par la chaleur.* I. 328

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 153

ÉTAIN. *L'air est vicié par la calcination de ce métal.* I. 177

ETHER NITREUX. *Comment il affecte l'air commun.* III. 61

ETHER VITRIOLIQUE. *Comment il affecte l'air fixe.* I. 43

— *Est converti en air inflammable par l'étincelle électrique.* I. 316

— *Double la quantité de toute espece d'air.* I. 326

— *Dans l'air acide vitriolique.* II. 15

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 163

— *Dans l'air acide spathique.* III. 17

EXPÉRIENCES DIVERSES. I. 202,
326. III. 54

F

FALCONER. (le Docteur) *Fait des Observations relatives à quelques Expériences de l'Auteur,* I. 415

FER. *Sa limaille , p  trie avec du soufre ,
diminue l'air commun.* I. 136

— *Phénomènes qui accompagnent son
effervescence.* I. 139

— *Ses effets sur l'air nitreux.* I. 153

— *Est dissous par l'air alkalin dans un
mélange d'air nitreux & d'air commun.*
I. 277

— *Ses effets sur l'air fixe.* I. 280

— *Dans l'air acide vitriolique.* II. 15

— *Exposé à la chaleur seule , il donne
de l'air inflammable.* II. 131

FLAMME. *Est agrandie dans l'air ni-
treux qui a été exposé au fer.* I. 288

— *Sa couleur lorsqu'on met le feu à l'air
inflammable mêlé avec de l'air fixe.*
II. 136

FOIE DE SOUFRE. *Diminue l'air
commun.* I. 233

— *Altere l'air nitreux.* I. 284

— *Dans l'air acide marin.* I. 306.
III. 59

— *Dans l'air fixe.* I. 324

— *Dans l'air acide végétal.* II. 31

FONTANA. (M. l'Abbé Felix) *Sur la théorie sur les différentes especes d'air.*
III. 139

FRANKLIN. (le Docteur) *Ses Observations sur le rétablissement de l'air putride par la végétation.* I. 121

— *Ses idées concernant le feu,* I. 186

— *Ses Observations sur l'air qui s'élève du fond des eaux stagnantes.*
I. 426

FROID. (le) *Ne rétablit pas l'air vicié par la respiration , &c.* I. 61

FUMÉE. (la) *Flotte dans la région de l'air fixe , à la surface des liqueurs en fermentation.* I. 31

G

GAS. *De Van-Helmont.* I. 4

GLACE. (la) *Ne retient pas l'air fixe.*
I. 41

DES MATIERES. 293

- Se dissout dans l'air acide marin. I. 311
- Se dissout dans l'air alkalin. I. 230
- Se dissout dans l'air acide vitriolique. II. 10

GOMMES. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre. II. 166

GYPSE. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre. II. 99

H

HALES. (le Docteur) Ses découvertes. I. 5

- Son erreur au sujet de l'air dans lequel on a fait brûler du soufre. I. 57

- Son erreur sur l'absorption de l'air. I. 172

HARROWGATE. (Eau d') Son odeur. I. 212

HENRY. (M.) Ses Observations sur la dissolution du plomb dans l'eau imprégnée d'air nitreux. I. 430

HEY. (M.) *Ses Expériences , pour prouver qu'il n'y a point d'huile de vitriol dans l'eau imprégnée d'air fixe.*

I. 38 , 373

— *Applique l'air fixe en forme de lavement.*

I. 134 , 379

HUILE D'OLIVES. *Dans l'air acide marin.*

I. 197

— *Est employée pour la production de l'air acide vitriolique.*

II. 5

— *Dans l'air acide végétal.*

II. 32

HUILE DE TÉRÉBENTHINE. *Dans l'air acide marin.*

I. 197 , 304

— *Dans l'air acide végétal.*

II. 32

HUILE VÉGÉTALE. *Donne une espèce remarquable de charbon.*

II.

256

HUILES ESSENTIELLES. *Dans l'air acide marin.*

I. 303

HUNTER. (M. John) *Son Observation sur la mort des poissons dans l'eau imprégnée d'air fixe.*

III. 57

I

IGNITION. *Du papier imbibé d'une dissolution de cuivre, dans l'esprit de nitre.* I. 329

INSECTES. *Vivent dans l'air vicié par la putréfaction.* I. 110

— *Meurent dans l'air nitreux.* I. 295

— *Dans l'air inflammable.* I. 321

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 187

IVOIRE. *Dans l'air acide marin.* I. 301

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 190

L

LAIT. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 193

LAITON. (limaille de) *Pêtrie avec du soufre & de l'eau, comment elle affecte l'air commun.* I. 206

— *On en tire de l'air par le moyen de la*
N 4

chaleur.

II. 134

LANDRIANI. (M.) Rend mal le
sens de l'Auteur. III. 129

— Son opinion concernant la constitu-
tion de l'air fixe. III. 138

LANE. (M.) Sa découverte. I. 6,
37

LAVOISIER. (M.) Sa découverte de
l'air fixe des chaux métalliques. I.
253

— Tire de l'air d'un mélange d'esprit
de nitre & d'esprit de vin. II. 149

— Son opinion concernant l'air absorbé
par les chaux métalliques. III. 142

LÉGERETÉ. (la) Est-elle un principe
dans les corps ? I. 346. III. 130

LIEGE. On en tire de l'air par le
moyen de l'esprit de nitre. II. 173

LIGHTBOWNE. (M.) Est guéri d'une
fièvre putride par l'air fixe. I. 379

LIQUIDES. Comment on en dégage
l'air. I. 16

— Comment on les impregne d'air. I. 19

DES MATIERES. 297

— *Comment on tire l'étincelle électrique dans les liquides.* I. 27

LITHARGE. *On en tire de l'air fixe.* II. 62

— *On en tire de l'air déphlogistiqué.* II. 83

LUMIERE. *Sortie des animaux, peut-être par des causes internes.* I. 362

M

MACBRIDE. (le Docteur) *Ses découvertes.* I. 4

MAGELLAN. (M.) *Ses Expériences relatives à l'air déphlogistiqué.* III. 260

MAGNÉSIE. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 91

MARBRE. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 91

— *Le Docteur Franklin en recommande l'usage pour la production de l'air fixe.* III. 117

MASSICOT. (le) *Donne de l'air déphlogistiqué.* II. 61

MERCURE. *Maniere de faire des Expériences sur ce fluide.* I. 17

MERCURE CALCINÉ PER SE. *Donne de l'air déphlogistiqué.* II. 41

MÉTAUX. *Quels sont ceux qui donnent de l'air nitreux.* I. 163

— *En quelle quantité ils en donnent.* I. 167

— *Calcinés dans l'air commun.* I. 174

— *Dissous dans l'huile de vitriol échauffée, donnent de l'air acide vitriolique.* II. 22

MINIUM. *Donne de l'air déphlogistiqué.* II. 45

— *Est employé pour découvrir la nature de l'air déphlogistiqué.* II. 64

— *Air vicié par la peinture faite avec du minium.* II. 225

MONTIGNY. (M. de) *Aide l'Auteur à se procurer l'air acide vitriolique.* II. 3

MOUVEMENT MUSCULAIRE.

Conjecture sur la cause de cette fonction. I. 362

N

NITRE. *Dans l'air acide marin.* I. 200
III. 65

— *On en tire de l'air.* I. 204. II. 107

— *Sa crystallisation n'affecte pas l'air commun.* I. 211

— *Il vicie l'air commun en se refroidissant, après avoir été rouge-embrasé.* II. 205

— *Dans l'acide spathique.* III. 19

NITRE. (esprit de) *Air qu'on tire des substances végétales par son moyen.* II. 149

— *Air qu'on tire des substances animales par son moyen.* II. 179

— *Expériences diverses sur ce liquide.* II. 198

— *Il vicie l'air commun.* II. 200

— *Air qu'on en tire.* II. 208

— *Mêlé avec le minium, donne de l'air déphlogistiqué.* II. 66

NITRÉ AMMONIACAL. *Formé par l'air nitreux mêlé avec de l'air commun contenant de l'alkali volatil.*

I. 267, 269, 271

NOOTH. (le Docteur) *Ses Expériences sur l'eau de Bath.* III. 48

— *Son erreur concernant l'histoire de l'art d'imprégner l'eau d'air fixe.* III.

71

— *Ses objections contre notre méthode d'imprégner l'eau d'air fixe.* III. 106

O

ŒUFS. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 191

P

PARKER (M.) *Fait des corrections dans l'appareil du Docteur Nooth, pour imprégner l'eau d'air fixe.* III.

112

DES MATIERES. 301

PEINTURE. *Rend l'air nuisible.* I. 181.
II. 225

PERCIVAL. (le Docteur) *Ses Observations sur les usages médicaux de l'air fixe.* I. 391

— *Il propose pour la guérison de la pierre l'usage de l'eau imprégnée d'air fixe.* III. 228

PESANTEUR SPÉCIFIQUE. *De plusieurs especes d'air.* II. 116

PHLOGISTIQUE. *Le charbon le retient très-obstinément.* I. 179

— *Est le principe qui diminue l'air commun.* I. 182, 232

— *Précipite l'air fixe de l'air commun.* I. 243

— *Son existence, dans la matiere électrique, est prouvée.* I. *ibid.*

— *C'est un terme propre & convenable.* I. 366

— *Il est nécessaire à l'air.* II. 7

— *Dégrade la pureté de l'air.* II. 70

PHOSPHORE. *Dans l'air acide.* I. 198

— *Dans l'air alkalin.* I. 227

— *Dans l'air nitreux.* I. 294

— *Dans l'air acide vitriolique.* II. 15

PHOSPHORE DE M. CANTON.

Donne de l'air acide spathique. III. 32

PLOMB. (le) *Donne de l'air nitreux.*
I. 163. II. 215

— *Dissous dans l'acide marin.* I. 190

— *Dissous dans l'eau imprégnée d'air nitreux.* I. 430

PLOMB. (blanc de) *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 81

— *On en tire de l'air sans l'esprit de nitre.* II. 139

PLOMB. (chaux grise de) *Donne de l'air.* II. 62

PLOMB. (mine de) *On en tire de*

DES MATIERES. 303

l'air par le moyen de l'esprit de nitre.
II. 83

PLUMES. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 188

POILS. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. *ibid.*

POUDRE A CANON. *Est brûlée dans toutes les especes d'air.* I. 331

POUMONS. *Leur principal usage.* I. 101, 360. II. 281.

PRÉCIPITÉ ROUGE. (le) *Donne de l'air déphlogistiqué.* II. 43

PRICE. (le Docteur) *Ses Observations sur les mauvais effets des eaux stagnantes.* I. 255

PRINGLE. (le Chevalier John) *L'Auteur lui adresse une lettre concernant l'effet des eaux dormantes.* I. *ibid.*

PUTRÉFACTION. *L'air est infecté par cette cause.* I. 90

— *Cet air est alors la même chose que*

l'air infecté par la respiration. I.
100

— *Il est rétabli par la végétation.*
I. 112

— *La production de son air dépend de
diverses circonstances.* I. 105

— *Est arrêtée par l'air nitreux.* I.
160

PYROPHORE D'HOMBERG. (le)
Diminue l'air commun. I. 234

Q

QUESTIONS, &c. I. 334

R

RÉFRACTIF. (le pouvoir) *De dif-
férentes especes d'air éprouvé.* III.
62

RÉSIDU DE L'AIR FIXE. (le) *Est
également répandu dans toute sa
masse.* I. 50

— *Sa nature.* I. *ibid.* III. 154

DES MATIERES. 305

RESPIRATION. *L'air est infecté par cette cause.* I. 90

— *Cet air est alors la même chose que l'air infecté par la putréfaction.* I. 100

— *Il est rétabli par la végétation.* I. 112

ROUILLE DE FER. *Dans l'air acide marin.* I. 196

— *Donne de l'air fixe.* II. 137

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 87

RUTHERFORD. (le Docteur) *Son opinion sur la nature de l'air fixe.* III 134

S

SAIN-DOUX. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 194.
III. 153

SANG. *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 192

— *Son usage dans les poumons.* II. 262

— Il absorbe & exhale facilement le phlogistique. II. *ibid.*

— Il se charge du phlogistique dont tout le système animal abonde, & le verse dans l'atmosphère. II. 282

— Action des différens airs sur cette substance. II. 283

— Cette action est la même à travers une couche de serum. II. 284

— Et même à travers une vessie. II. 290

SCORBUT DE MER. Probabilité de le guérir par l'eau imprégnée d'air fixe. III. 102

SEL AMMONIAC. Est composé de l'union de l'air alkalin avec l'air acide marin. I. 222

--- Son esprit volatil est changé en air inflammable par l'étincelle électrique. I. 319

SEL DE TARTRE. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre II. 92

DES MATIERES. 307

SEL SÉDATIF. *Donne de l'air.* II.
106

SELS MÉTALLIQUES. *Air qu'on en
tire.* II. 139

SMEATON. (M.) *Excellence de sa
machine pneumatique.* I. 263

--- *Son pyromètre sert à mesurer l'ex-
pansion du charbon.* II. 253

SOUFRE. *Comment il affecte l'air dans
lequel on le brûle.* I. 54

--- *Sa vapeur ne rétablit pas l'air nui-
sible.* I. 97

--- *Dans l'air acide marin.* I. 199

SOURIS. *Maniere de les conserver & de
les soumettre aux expériences.* I.
11

--- *Vivent sans eau.* I. 13

--- *Leur putréfaction dans l'eau.* I. 102
109

--- *Comment elles vivent dans l'air dé-
phlogistiqué.* II. 54

SUCRE. *Dans l'air acide marin.* I.
309

--- *Donne de l'air.* II. 145.

SIPHON. *On s'en sert pour retirer l'air
d'un vaisseau.* I. 22.

T

TALC. *On en tire de l'air par le moyen
de l'esprit de nitre.* II. 104

TARTRE VITRIOLÉ. *Donne de l'air.*
II. 143

TÉRÉBENTHINE. (huile de) *On en
tire de l'air par le moyen de l'esprit
de nitre.* II. 156

--- *Dans l'air acide spathique.* III. 17

TOURNESOL. (la teinture de) *Rou-
git avec l'air fixe.* I. 39

--- *Rougit lorsqu'on tire l'étincelle
électrique sur elle dans l'air commun.*
I. 242

--- *Elle rougit avec l'air nitreux.* I.
293

V.

VÉGÉTALES. (les substances) *Différent des substances animales dans les circonstances qui accompagnent leur putréfaction.* I. 106

— *On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre.* II. 149

VÉGÉTATION. (la) *Rétablit l'air vicié par la combustion des chandelles.* I. 63, 68

— *Dans l'air renfermé.* I. 64

— *Rétablit l'air vicié par la respiration.* I. 112

— *Conserve à l'eau sa douceur.* II. 230

VÉGÉTAUX. *Comment ils sont affectés dans l'air fixe.* I. 45

— *Poussent vigoureusement dans l'air corrompu par la putréfaction.* I. 112

— *Rétablissent l'air vicié par la putréfaction ou par la respiration.* I. *ibid.*

VENEL. (M.) *Sa découverte de l'air*

dans l'eau de Pyrmont. III. 76

VERS DES INTESTINS. (les) *Pour-*
roient être détruits par l'usage de l'air
nitreux. I. 296

VESSIE. *L'air nitreux qu'elle contient*
précipite la chaux de l'eau de chaux.
I. 250, 278

VINS. *Quantité d'air fixe qu'ils con-*
tiennent. III. 52

VITRIOL. (l'huile de) *Ne se volatilise*
pas lorsqu'on la verse sur la craie.
I. 38

— *Dans l'air acide marin.* I. 307

— *Se coagule lorsqu'on la chauffe avec*
de la chaux vive. III. 54

VITRIOL BLANC. *Donne de l'air.*
II. 140

VITRIOL BLEU. *Dans l'air acide*
marin. I. 308

VITRIOL VERD. *Dans l'air acide*
marin. I. *ibid.*

VITRIOL ROMAIN. *Donne de l'air.*
(II.) 107, 141

DESCRIPTION

D'UN APPAREIL NOUVEAU,

*Destiné à préparer , & à conserver ,
tant sur l'eau , que sur le mercure ,
toutes les especes d'Airs , ou de
Gas quelconques , & à en essayer
de nouveaux , présenté à l'Acadé-
mie , le 15 Mai 1776 , par M.
L. D. D. CH * * Membre de
la Société Royale de Londres.*

M. Macquer appelle *gas*, les émanations que M. Priestley nomme *airs*, à cause qu'elles en ont la transparence, & quelques-unes des principales qualités. Je crois effectivement qu'un nouveau nom est préférable pour caractériser des substances nouvelles, d'autant plus que ce nom, générique, pour tous les gas, conserve exclusivement le nom d'air à l'air déphlogistiqué, qui est de la même nature que l'air commun, & n'en diffère, que parce qu'il est meilleur.



DESCRIPTION

D'UN APPAREIL NOUVEAU,

POUR LA PRÉPARATION DES GAS.

JE ne connoissois encore les Expériences de M. Priestley , que pour avoir parcouru son ouvrage , lorsque M. Lavoisier voulut bien en répéter plusieurs en ma présence : je les conçus beaucoup plus facilement à l'inspection qu'à la simple lecture , & elles me parurent très - intéressantes. Les moyens de les exécuter me frappèrent par leur simplicité ; mais je ne pus m'empêcher d'y remarquer , en même - tems , plusieurs incommodités. Comme je conçus dès-lors le desir de suivre ce nouveau genre de recherches , je fis construire , sur le champ , un appareil dont les inconvé-

niens me semblerent moindres (1) : je le portai , huit jours après , chez M. Lavoisier où j'étois invité , avec huit ou dix Membres de l'Académie , à voir répéter tous les faits relatifs aux différentes espèces d'airs dûs à M. Priestley. Les Expériences sur le mercure , dont je n'avois pas encore été témoin , se firent à cette séance ; il y en eut une autre huit jours après , à laquelle je portai un second appareil , que je fis construire pendant l'intervalle , pour opérer sur ce fluide. On conçut une idée assez avantageuse de ces machines , pour m'engager à les faire voir à l'Académie. Je n'aurois cependant pas cherché , malgré cette invitation , à me faire auprès

(1) Il n'y a qu'une seule différence entre l'appareil que j'ai présenté à l'Académie , & celui-ci , c'est que le baquet du premier étoit ovale , & que le second est quarré. Le peu de tems que j'avois mis à imaginer , & faire exécuter cet instrument , m'avoit forcé de choisir le premier baquet , propre , que j'avois trouvé tout fait. J'eus soin de remarquer , à l'Académie , qu'en le faisant quarré , on auroit l'avantage de pouvoir renfermer beaucoup plus commodément dans la caisse qu'on remplit d'eau pour les expériences , toutes les pièces qui y étoient destinées.

d'elle , un mérite aussi foible , que celui qui résulte de ces légères inventions ; si ce n'avoit pas été une occasion de concourir à répandre des faits neufs & importants , qui n'avoient pas été mis sous ses yeux à cette époque , & qui ne pouvoient encore être que très-peu connus dans ce pays , par la publication des deux volumes Anglois de M. Priestley , dont il n'y avoit de traduit , en ce moment , que le premier , qui l'a été avec toute sorte d'exactitude & d'intelligence , par M. Gibelin , Docteur en Médecine.

Lorsque je répétais , devant l'Académie , les Expériences de M. Priestley , avec mon appareil ; je ne m'étendis pas beaucoup , dans le Mémoire qui y étoit joint , sur l'usage de l'instrument , qu'elle avoit sous ses yeux , & je m'engageai à le faire graver , avec des explications , si je voyois qu'on en désirât de semblables. Les éclaircissémens , que m'ont demandé plusieurs personnes à ce sujet , sont aujourd'hui les motifs qui m'engagent à remplir cette promesse , malgré la répugnance que j'avois à occuper le Public d'un objet aussi peu important.

A l'ouverture de la boîte , qui contient les appareils , on pourra remarquer que j'ai cherché à réunir , dans le plus petit espace possible (à l'instar des Anglois) toutes les pièces différentes , & à les y placer avec assez de solidité , pour leur procurer le mérite d'être portatives. Cet avantage n'est pas à négliger , puisque les expériences dont il s'agit , ne demandant que peu d'apprêt , c'est à la campagne où l'on a moins d'embarras qu'à la ville , qu'il est le plus agréable de s'en occuper.

Le procédé général de M. Priestley , pour se procurer les gas , sur lesquels il veut faire des expériences , est celui-ci , comme on a pu le remarquer : lorsque c'est dans l'eau qu'il opere , il emploie un baquet ovale d'environ huit ou dix pouces de profondeur , sur deux pieds de long , & dix-huit à vingt pouces de large , qui en est rempli jusqu'à son bord , à un pouce ou deux au-dessous duquel la moitié du baquet est fermée , par une tablette , sur laquelle il pose l'ouverture en bas , des jarres cylindriques , qu'il a auparavant remplies d'eau en les plongeant , dans la partie creuse ;

la planche étant couverte de quelques lignes d'eau , qu'on a toujours soin d'y entretenir , ne permet pas à la liqueur contenue dans les vases d'en sortir , quoiqu'ils soient en situation renversée.

Pour préparer les différens *gas* , il glisse les vases jusqu'au bord de la tablette , & introduit sous leur ouverture , des tubes de verre recourbés en S , dont l'autre extrémité est bouchée au bouchon percé d'une phiole , ou d'un matras , dans lesquels on excite diverses effervescences , ou qu'on chauffe , lorsqu'on veut simplement dégager , des substances , par la chaleur , le *gas* qui y est contenu. S'il faut y appliquer cette chaleur brusquement & vivement , M. Priestley emploie un canon de fusil , au lieu de vaisseaux de verre.

Le reste de la manipulation exige d'ailleurs , qu'on ait toujours les mains plongées dans l'eau ; ce qui est très-incommode dans les tems froids de l'hiver.

La plus embarrassante de ces manipulations , qui revient nécessairement très-souvent , consiste à soutenir , l'ouverture renversée sous l'eau , un flacon

qui en est rempli, dans le goulot duquel on a placé un entonnoir, aussi renversé, qu'il faut soutenir, de la même main, comme on a pu le voir, & à verser en même-tems de l'autre, également sous l'eau, & sous cet entonnoir, le gas contenu dans un vase, de maniere à le faire monter dans le flacon sans en perdre. Si le vaisseau & l'entonnoir qu'on est obligé de soutenir d'une main, sont d'une certaine pesanteur, il est très-facile de tout casser, & de manquer l'expérience. Pour peu qu'on oublie un moment la nécessité de tenir l'entonnoir entier, plongé jusqu'au-dessus du col de la bouteille, l'air commun monte par la jointure de ce collet & de l'entonnoir, sans que l'on puisse presque s'en appercevoir, & répand beaucoup d'incertitude dans le produit de cette gênante opération, qui oblige, d'ailleurs, d'enfoncer les mains cinq à six pouces au-dessous de la surface de l'eau, profondeur à laquelle il est à peine possible d'entrevoir ce que l'on se propose de faire.

Le peu de sûreté de cette manœuvre est également à craindre dans un autre procédé, dont on a besoin aussi fréquem-

ment au moins , & pour lequel on emploie les mêmes moyens ; c'est celui de verser des mesures d'air , dans un tube divisé par espaces d'une mesure : il est encore plus difficile de commencer par introduire dans la mesure elle-même , le gas contenu dans un plus grand vaisseau , sans en perdre beaucoup , à moins que cette mesure ne soit très-grande , ce qui cause beaucoup d'autres embarras.

Pour remédier à ces inconvéniens , qui m'ont paru les principaux de ceux auxquels est sujette la préparation des gas , par les moyens de M. Priestley , voici les expédiens , que j'ai imaginés.

J'ai fait creuser sous la tablette destinée à porter les vases , & dans son épaisseur , deux concavités rondes & renversées , au sommet desquelles on a percé deux trous de différens diametres. Ces concavités sont enduites d'un mélange de cire & de térébenthine , sur lequel j'ai eu soin d'éprouver auparavant l'action des différens gas , qui est nulle , & qui n'auroit même jamais pu être considérable en aucun cas , puisque les gas ne font que couler contre les

parois de ces concavités. Après avoir fait glisser , au - dessus des trous , les vases remplis d'eau , dans lesquels on veut introduire un gas quelconque , on verse ce gas sous la concavité , en inclinant le vase qui en est rempli ; la portion qui s'échappe monte alors , en vertu de sa légèreté , vers la partie supérieure des calottes , passe par le trou , & vient occuper le sommet du vaisseau renversé , où il déplace un volume d'eau égal au sien.

Le trou de l'une des deux concavités , étant plus petit que l'autre , sert à introduire l'air dans les petites mesures , qu'on place au-dessus , & dont l'ouverture est entourée de plomb , de manière à pouvoir les maintenir perpendiculaires. Lorsqu'on veut verser les gas qu'elles contiennent , sous le tube à pied de plomb , divisé par espaces d'une mesure , on le place sur l'autre trou , sous lequel on fait passer le gas , contenu dans la première mesure.

Ces moyens sont suffisans , comme on voit , pour remédier aux inconvéniens des entonnoirs , mais ils n'obvioient pas encore à celui de plonger ses mains sous

l'eau , lorsqu'on veut en remplir les vases , ou lorsqu'on veut faire passer l'air , qu'ils contiennent , sous les concavités.

J'ai imaginé , pour éviter cette incommodité , une pince avec laquelle on peut également saisir & manœuvrer les grandes & les petites jarres , les petites mesures , & le tube divisé. Cette pince , peu nécessaire pendant l'été , est une ressource fort commode pour l'hiver.

J'ai fait faire aussi des petits plateaux ronds , avec une forte tole , vernie & couverte de cuir gras , à laquelle on joint une queue de bois , en retour d'équerre. Les plateaux sont destinés à fermer l'ouverture des vases , qu'on fait glisser dessus , & à les transporter de l'eau dans le mercure , ou dans tel autre endroit que l'on juge à propos , sans mêler le gas qu'ils renferment avec l'air commun. Les queues servent à les tenir plus perpendiculairement sur les cuirs gras. Il est nécessaire pour la clôture exacte des vases renversés , où le gas est contenu , que leurs bords soient usés à l'Emeril.

Pour préparer les différens gas , j'ai

fait pratiquer autour de la planche , sur laquelle sont posés les vases , quatre fentes , dans lesquelles on introduit les extrêmités coudées des siphons de verre renversés , dont l'autre bout doit être lutté au col des flacons , à fond - plat , qui se posent sur les guéridons qu'on décrira tout-à-l'heure.

J'emploie les flacons , que les bouchonniers font dans l'usage de fermer en crystal , de préférence à ceux qu'on a déjà fait souffler à deux collets , parce qu'il est plus facile de remplacer les premiers , s'ils viennent à se casser.

Pour leur procurer le même avantage , que les autres retirent du second goulot , je fais percer , à deux pouces environ du col , avec une virole de cuivre rouge , du grais & de l'eau , un trou d'environ quatre lignes de diametre , pour introduire avec un entonnoir les substances que je veux faire passer dans la liqueur , dont j'ai soin de remplir à moitié les flacons auparavant , & que j'en retire lorsqu'elle est saturée.

Les fonds des flacons étant plats , sont plus éloignés de la surface de la liqueur , où se fait l'effervescence , &

par-là moins sujets à se casser , par le contraste du froid & du chaud. Pour obvier d'une maniere encore plus sûre à cet inconvénient , je fais coller sur mes guéridons un morceau de drap , dont le contact est plus doux, moins froid que celui du bois , & qu'on peut changer , s'ils se gâtent par la rupture d'un flacon , causée par un accident quel conque.

Les queues des guéridons passent dans des collets , garnis de vis de pression , qui sont à l'extrémité de plusieurs traverses de bois , qu'on rapproche , ou qu'on éloigne du baquet , en les glissant par dessous dans les rainures , qui sont pratiquées dans l'épaisseur de son fond.

Il est des occasions où l'on a besoin d'un réchaud , qu'on place également sur ces guéridons. On peut voir , à la planche I , *fig.* 2 & 6 , la maniere dont on l'emploie , & à la pl. II , *fig.* 13 & 14 , celle dont il est construit pour tenir un moindre espace.

On remarque aisément , d'après cette description , qu'il est facile d'obtenir tous les gas que l'on veut , autour de la planche , en réservant les deux trous du

milieu libres , pour y faire , pendant le tems même de la préparation des gas , les expériences que l'on desire , soit avec les mesures , soit autrement.

Enfin , j'ai cru nécessaire d'ajouter une dernière partie à cet Appareil , pour exposer à l'action des différens gas , des substances qui leur présentassent des surfaces un peu étendues , sans avoir auparavant touché en aucune façon , à l'eau qui les renferme. La Description de l'instrument seroit nécessairement moins intelligible , qu'un coup d'œil sur la figure qui le représente : on dira seulement qu'il consiste en deux fils de laiton qu'il faut faire dorer , pour éviter l'action des acides simples , & qui sont pliés de manière , que l'un supporte un godet dans lequel on met la substance , & que l'autre en glissant , contre le premier , fait élever ou abaisser un couvercle de cuivre , doublé d'un cuir gras. Ces deux fils sont terminés à l'autre extrémité , par deux anneaux qui se trouvent l'un à côté de l'autre. On soutient le tout , en passant l'index dans ces anneaux , & en appuyant le pouce sur l'un des deux , qui déborde un peu

l'autre, on occasionne la pression du couvercle, & la clôture exacte du petit vaisseau. Quand on l'a introduit dans cet état, au travers de l'eau, dans la jarre cylindrique, qu'on amène au bord de la planche, & qu'on y tient un peu inclinée; on relève le couvercle, en faisant glisser le laiton qui y est soudé, contre celui qui soutient le vase, la substance est alors exposée au contact du gas, dans lequel on l'a introduit.

J'ai cru nécessaire d'ajouter ce petit instrument, quoique M. Priestley dise qu'il a fait passer dans un air quelconque, une phiole qu'il tenoit d'une main, en la débouchant de l'autre, par le moyen d'un fil de fer coudé d'équerre, qui traversoit un bouchon de liege: car il me semble que ce procédé présente beaucoup de difficultés, & d'inexactitude, pour l'introduction de la phiole avec la main, dont ma maniere est exempte.

Je ne vois même pas que M. Priestley ait mis en usage ce procédé, nécessaire pour une expérience très-importante, dont il ne parle pas, & que je crois avoir fait le premier par le moyen que

je viens de décrire. Elle consiste à introduire dans l'air nitreux les teintures de tournesol , ou de raves , qu'on connoît pour être les fucs végétaux , dont les acides changent le plus aisément la couleur : on voit alors, s'il ne s'est point glissé d'air commun , qu'ils restent aussi long - tems qu'on veut dans l'air nitreux , sans y éprouver aucun changement , au lieu que si on laisse rentrer la plus légère portion d'air respirable , l'acide reparoit sur le champ sous sa couleur rutilante , ce qui prouve que l'acide nitreux , sous la forme d'air , est totalement neutralisé par le phlogistique dégagé du métal.

Les moyens que je viens de détailler , sont les principaux que j'ai employés pour manipuler sur l'eau ; ils épargnent en toutes occasions à celui qui opere , le désagrément de son contact quand elle est froide , & le mettent à portée de travailler seul , & avec aisance.

J'ai fait construire aussi la boîte qu'on voit à la planche II , ainsi que tous les détails qui y sont relatifs , pour préparer & conserver facilement les gas sur le mercure. On fait plus commodé-

ment les expériences dans cette boîte , avec trente ou quarante livres de ce fluide , qu'on ne les feroit fans elle avec plus de cent , & il est cependant facile d'y remplir , avec cette quantité , jusqu'à six tubes d'un pied de long , sur un pouce de large , de les employer ensemble , & de les retenir en expérience aussi long-tems qu'on le desire , d'une maniere solide , & sans avoir besoin du secours de personne.

On trouvera dans l'explication de la planche II , toutes les instructions nécessaires pour son usage. On verra de même dans la planche III , & dans son explication , la maniere dont on fait tenir toutes les parties des appareils dans la boîte générale , qui a dix-neuf pouces de longueur sur onze de large.

Comme la boîte qui sert aux expériences sur le mercure , exige une quantité de ce fluide , qu'on ne trouve pas toujours , & que sa pesanteur spécifique ne permettoit pas d'enfermer , avec tout le reste , les magasins qui le contiennent , j'ai fait faire une boîte séparée pour ce seul objet. On en trouvera les détails dans l'explication de la plan-

che II , qui représente cette seconde boîte , à côté de celle qui sert aux expériences.

Après cette description principale de la collection d'instrumens , que j'ai employés pour travailler commodément sur les gas , j'aurois cherché à abréger , sans doute , l'explication des planches ; mais le peu d'habitude que les ouvriers ont dans ce pays , d'exécuter les instrumens de physique un peu soignés , m'a engagé à détailler cette explication , plus que je ne l'aurois fait , pour mettre ceux qui desireront des instrumens pareils à portée de les faire exécuter facilement. On sent que tout ce qui n'est relatif qu'à la situation des différentes parties dans un plus petit espace , & à la forme de la caisse , n'est que plus commode , & est presque indifférent ; ce qui prouve d'ailleurs que les moyens de faire les expériences ont paru faciles & sûrs ; c'est qu'ils ont été assez généralement adoptés par les Physiciens , qui ont été à portée de les connoître , & qui font des recherches sur les gas.

EXPLICATION DES PLANCHES.

P L A N C H E I.

Fig. 1^e. Elévation de l'appareil tout monté, pour manipuler sur l'eau. Sa pièce principale A est une caisse de bois carrée, dans laquelle entre, de justesse, une seconde caisse de même forme, & de cuivre étamé, dont on voit en a le rebord, soutenu par un châssis de bois, autour duquel la feuille de cuivre est remployée; toute cette doublure est encore plus facile à comprendre dans la coupe, *fig. 6.* B un robinet, qui sert à entretenir la liqueur dans la caisse, à la hauteur qu'on desire, en la laissant écouler lorsqu'il y en a trop, dans un vase quelconque, qu'on place entre les pieds C, qui supportent tout l'appareil. D les vases où l'on prépare les gaz; l'élevation représentant le profil de la machine, on ne peut en voir qu'un; mais il est

fort aisé de remarquer dans les *fig. 3* & 6, qu'ils sont au nombre de quatre. E une rampe de cuivre qui les entoure pour les préserver d'accident; elle s'élève & s'abaisse en coulant dans les tuyaux à ressort, qui sont soudés à la caisse, & qu'on peut remarquer à la *fig. 6*, au travers de l'eau, justement au-dessous de la tablette. F Les guéridons, au nombre de quatre, comme on le voit dans la *figure 3*, dont les queues s'arrêtent par des vis de pression, dans les supports *f*, qui sont à coulisse dans l'épaisseur du fond de la boîte, comme on peut le remarquer encore, *fig. 6*. G les flacons qui se posent sur les guéridons F, & où l'on introduit par le moyen de l'entonnoir *g*, les substances qui fournissent les gas par leur effervescence. H siphons de verre qu'on lutte avec le collet du flacon, & dont l'extrémité recourbée conduit les gas sous les vases de verre D: ce qui s'explique encore mieux par la *fig. 6*, où l'on a dessiné l'effet du gas qui traverse l'eau, pour gagner sa partie supérieure.

Fig. 2. Représente en entier l'un des

pieds C, de la *fig.* 1^e, où l'on avoit été forcé de les tronquer. On voit en a, la vis par le moyen de laquelle on les monte sous les quatre coins de la boîte, en b une coupure dont on expliquera plus loin l'usage, & en c la partie inférieure, qui se monte également à vis, pour pouvoir, en allongeant ou raccourcissant les pièces, suivant le besoin, entretenir le niveau de la liqueur dans la caisse.

La *fig.* 3, est le plan des pièces dont la *fig.* 1^e. est l'élevation; il est trop aisé de rapporter à l'une des figures, les parties de l'autre, pour ne pas éviter de surcharger cette dernière de lettres & de renvois qui ne feroient que l'embrouiller. On voit seulement dans ce N^o, de plus que dans le premier, le plan de la tablette sur laquelle sont posés les vases, & qu'on peut rapprocher plus ou moins des bords de la caisse; on y voit aussi les quatre fentes destinées à recevoir l'extrémité recourbée des siphons; autour des fentes, quatre cercles ponctués, qui représentent le plan des vases qu'on voit dans la *fig.* 6, ainsi que la coupe des fentes & la po-

sition des siphons; les deux trous ronds, & inégaux, qu'on remarque encore sur la tablette, *fig. 3*, sont à la partie la plus élevée des deux concavités oblongues, & garnies de cire molle qui sont destinées dans la *fig. 4*, destinée à représenter le dessous de la tablette. Les autres trous ronds, même figure, servent à contenir du plomb, pour que l'eau qui doit être supérieure à cette tablette de bois ne puisse pas la soulever.

La *fig. 5*, est la coupe de la tablette, des concavités, de leurs trous, & de ceux où l'on introduit le plomb pour augmenter la pesanteur absolue du bois. On pose sur les trous des concavités, les mesures, ou de plus grands vases dans lesquels on veut verser le gas contenu dans d'autres. Les trois queues de cuivre servent à soutenir la tablette, par le moyen d'un petit retour d'équerre, qui pose sur le bord de la caisse étamée. Le solide de cuivre, destiné près de cette figure, porte trois lignes sur un sens, & six sur l'autre. Il y en a trois pareils; ils servent à relever toute la tablette, de trois ou de

fix lignes , en les interposant suivant la hauteur qu'on desire entre l'extrémité , du petit retour d'équerre , des queues de cuivre , & le bord de la caisse , comme on le voit même figure. On y voit encore les petites broches qui entrent dans les petits trous de ces retours d'équerre , qu'on remarque dans le plan *fig. 3* , afin de retenir la planche plus solidement.

La *fig. 6* ayant déjà été expliquée , pour la plus grande partie dans les détails qui précèdent , on n'y fera observer de nouveau qu'un petit réchaud *a* , qui se pose sur le guéridon *b* , où l'on introduit parmi les charbons l'extrémité fermée du canon de fusil *c* , qui sert à dégager des substances , par le moyen de la chaleur , les gas qui y sont contenus & qui s'échappent par le siphon auquel est lutté le canon de fusil , par son ouverture. La petite plaque de cuivre *d* , qui s'enfile sur le canon de fusil , & s'appuie sur trois petites saillies qu'on y a ménagé , garantit le lut & le siphon de la chaleur immédiate des charbons. La substance qu'on veut chauffer , étant mise au fond du canon de fer , on remplit le

reste de ce canon avec du sable lavé, comme le fait M. Priestley pour obtenir sans mélange d'air commun le gas fourni par la substance.

Fig. 7. Trois tubes qui servent à éprouver l'action des gas, les uns sur les autres; celui qu'on voit en A, & qui est divisé par des lignes transversales, contient entre chaque ligne l'équivalent d'une des mesures C, & le tube B contient cinq de ces mesures.

Fig. 8. Est un fil de laiton, à l'extrémité recourbée duquel est attachée une petite bougie, qui sert à reconnoître si les gas dont on a rempli les vases sont de nature à éteindre la flamme.

PLANCHE I I.

Fig. 9. La pince de cuivre doublée de drap, faite pour saisir, & plonger dans l'eau des jarres rondes, dont le diamètre peut aller jusqu'à quatre pouces, celles qui n'en ont que deux, qu'on emploie d'ordinaire, & qu'on voit *planche I*, & par l'extrémité de la pince, les trois tubes de la *fig. 7*, aussi *pl. I*.

Fig. 10. Une des jarres de la *planche*

che I, au-dessus d'une soucoupe, qui sert à les séparer de la machine lorsqu'elles sont remplies de gas ; pour cet effet, on plonge la soucoupe sous l'eau ; on glisse la jarre dedans & on retire le tout, qu'on dépose dans l'endroit où l'on veut. La caisse contient huit de ces jarres, & huit de ces soucoupes.

Fig. 11. Un vase à patte, & le rond de tôle verni, & couvert d'un cuir gras, avec une queue de bois, en retour d'équerre, déjà décrit à la page 323 ; lorsqu'on a rempli le vase à patte du gas qu'on veut, & qu'il est glissé sur le rond de tôle, on retourne le tout ensemble, on débouche le vase posé sur son pied, & on y plonge le fil de laiton de la *fig. 8*, qui tient à la bougie, dont la flamme s'agrandit, reste telle qu'elle est, ou bien s'éteint, suivant la nature du gas.

Fig. 12. Le godet, déjà décrit p. 326, supporté de même que son couvercle par deux fils de laiton, qui l'élèvent ou l'abaissent en glissant l'un contre l'autre.

Fig. 13. Le rechaud *a*, & le canon de fusil *b*, dont on a déjà vu l'usage *pl. I, fig. 6*. Les trois petits tuyaux, ménagés aux côtés du rechaud, servent à y in-

introduire l'extrémité la plus mince du petit pied représenté séparément en *d*, il y en a trois pareils, qui soutiennent le réchaud à plus d'un pouce d'un plan quelconque. La petite entaille, qu'on voit dans la *fig. d*, sert à retenir, comme on le voit en *c*, la plaque ronde *e*, à une distance égale du fond du réchaud, & du plan sur lequel il pose. Son usage est de préserver ce plan de la chaleur & de recevoir les cendres. Lorsqu'on a fait usage du réchaud, on ôte les trois pieds des tuyaux, & on les y remet par l'extrémité opposée, comme on le voit en *a*, *fig. 14*. On introduit alors, dans le réchaud, les huit soucoupes *b*, même *fig.* qui y entrent, de justesse, & on met encore dans ces soucoupes l'entonnoir de buis *c*, dont on expliquera l'usage en parlant de la boîte qui contient les magasins de mercure. *d*, *fig. 14*, est le plan du réchaud & de tout ce qu'il contient; on le couvre avec la plaque *e*, *fig. 13*.

Fig. 15. La boîte qui sert à faire les expériences sur le mercure. On y voit le couvercle en deux parties, qui ne sont que posées sur la boîte. Chacune de ces

parties est retenue en place par de petites broches , ponctuées dans la figure , & qui entrent dans les trous pratiqués sur l'épaisseur des côtés , qu'on peut voir *fig. 16, 17 & 18* , & par deux tresses de soie , qu'on peut remarquer vers le milieu de la *fig. 15*. On les serre avec deux boucles d'acier , & elles sont fixées avec de la colle-forte , ou des clous d'épingles sur l'extrémité supérieure des couvercles. On peut en prendre une idée plus claire encore dans la *fig. 18*.

Fig. 16. La boîte : lorsque les couvercles sont enlevés , les pièces relatives à cette boîte y sont renfermées dans l'ordre qui sera indiqué à mesure qu'on parlera des pièces.

Fig. 17. Le plan de la boîte toute montrée , dont on voit la perspective *fig. 18*.

Fig. 18. *a* , boîte où l'on met le mercure ; le trou *b* , fermé par le moyen d'une vis , sert à l'en retirer lorsqu'on en a fait usage. *cc* , les deux couvercles de cette boîte fixés perpendiculairement , & d'une manière solide à ses extrémités , par le moyen de deux vis de buis , & de

deux des petites broches de fer dont on a déjà parlé , qui sont fixées aux couvercles , des deux côtés des trous où passent les vis de buis , & qui entrent dans de petits trous correspondans sur les petits côtés de la boîte. Près des lettres *cc* , on voit les tresses de soie collées en partie sur l'extrémité des couvercles , & qui servent à les retenir en place , comme on l'a déjà dit en parlant de la *fig. 15* , & qui , lorsque la boîte est montée comme elle l'est ici , sont destinées à entourer les tubes *dd* , & à les retenir en expérience encore plus solidement qu'ils ne peuvent l'être par les autres moyens qu'on va décrire. On remarque aux côtés des demi-couvercles opposés à celui où sont les tresses , & tout contre ces tresses deux rainures à queues d'aronde , qui servent à recevoir les petites pieces de bois , dont le plan est dessiné séparément , lettre *e* : leur usage est de recevoir dans leurs entailles circulaires , quand on les a mises en plan , les tubes *dd* , fermés par leur extrémité supérieure seulement , & qu'on y arrête par le moyen des clavettes & de la gance aussi repré-

sentées séparément à la lettre *d*. Il n'y a rien de plus à dire sur l'usage de ces pieces, clairement représenté *fig.* 17 & 18. L'extrémité inférieure des tubes est retenue par les petits verrous à coulisse, qui coulent dans les rainures à queues d'aronde, pratiquées sur les bords de la boîte, près de cette même partie inférieure des tubes. Leur ouverture repose, comme on le voit dans la coupe *fig.* 19, sur une petite traverse de bois de quatre lignes d'épaisseur sur huit lignes de haut; le tube ayant un pouce de large, il reste par conséquent huit lignes d'ouverture libre, qui servent à introduire sous le grand tube, & au travers du mercure, comme on le peut voir encore dans la *fig.* 19, l'extrémité recourbée du petit tube A, coudé d'équerre, dessiné séparément sous la *fig.* 15, & qu'on joint au petit matras de verre B, dessiné tout auprès; cette boule est destinée à contenir les matieres dont on veut dégager les gas, par l'effervescence ou par la chaleur. Ces deux pieces sont représentées *fig.* 18, jointes ensemble par de la cire amollie par la térébenthine, & de la

maniere dont on les met en usage (1).

La boule étant hors de la boîte, on peut en approcher un réchaud pour y appliquer une légère chaleur, sans risquer de fondre le lut de cire, qui est au-dessus de l'intérieur de cette boîte. L'expansibilité & la légèreté des gas leur fait alors traverser le petit tube & monter dans le grand, qu'on a dû commencer par remplir de mercure, en le couchant & le plongeant dans le fond de la boîte, & dans son milieu où il est entretenu sûrement par les solides de bois qu'on peut remarquer dans le plan, *fig. 17*, & dans la section de la boîte sur sa largeur, lettre D, qui est au-dessous de la *fig. 18*. Aux deux côtés de l'intérieur de cette boîte, ces solides, qu'on peut ôter & remettre, sont retenus en place, quand on veut, par des petites broches ou prisonniers qui tiennent aux côtés de la boîte, & qu'on a pareillement ponctué

(1) On voit encore lettre C, sous la figure 15, un de ces petits matras, faits avec une portion d'un gros tube, & une portion d'un petit, soudés ensemble, dont on peut porter une demi douzaine dans le petit caisson, planche III, *fig. 26*.

dans la coupe & dans le plan. Ces solides servent à épargner à peu-près douze livres de mercure, dont il ne doit rester qu'environ un pouce de hauteur dans la boîte, quand les six tubes sont remplis. Lorsqu'on veut fermer la boîte, & y serrer toutes les parties, qui y sont relatives, on ôte ces solides de place, on les applique l'un à l'autre par leurs plans inclinés, & on fait entrer les mêmes prisonniers dans d'autres trous, qui y sont pratiqués, de maniere qu'ils ne tiennent qu'un pouce d'épaisseur dans le fond de la boîte, & qu'ils y sont rangés, comme on peut le voir, par les lignes ponctuées, *fig. 16*. On couche alors trois des tubes sur le plan formé par les solides, & les trois autres tubes par dessus : on peut faire tenir dans leur intérieur une double garniture de tubes un peu plus petits, & l'on fera bien de serrer dans l'un de ces tubes un goupillon pour les nettoyer facilement. Les deux petites pieces de bois, dont le plan est dessiné à la lettre *e*, *fig. 18*, se glissent alors à coulisse entre le fond de la boîte & le petit verrou qui en est distant d'un pouce : l'espace qui reste entre ces petits bois & les

tubes , sert à y mettre les six gances avec leurs clavettes , les deux vis de buis , une petite éponge pour nettoyer , en cas de besoin , la surface du mercure , & une petite brosse , pareille aux brosses à barbe , pour nettoyer la boîte. Il faut consulter la *fig.* 16 pour entendre toute cette dernière partie.

Fig. 20. Coupe de la boîte montée pour faire passer des mesures d'air dans les tubes remplis de mercure : il ne s'agit , pour cet effet , que de placer , à quinze lignes de son fond , une petite tablette de six lignes d'épaisseur , qui se glisse à rainure entre de petites languettes rapportées à la colle-forte contre l'intérieur des parois de la boîte ; au-dessus de cette figure on a représenté la mesure , & le dessous de la tablette ; sa coupe se voit dans la figure même ; cette coupe , & ce plan , font entendre la petite calotte creusée dans l'épaisseur de la planche , sous laquelle on verse , comme on fait dans l'eau , le *gas* qui vient passer par le petit trou du sommet de la calotte pour monter dans un des grands tubes qu'on a posé sur la tablette , & dont on retient en place la partie supérieure de la même

maniere qui a été précédemment expliquée. Le gas , au lieu de monter dans le tube , s'échapperoit entre ces bords & la tablette sur laquelle il pose , si on n'avoit pas la précaution d'entourer le trou , d'un petit rebord supérieur de deux ou trois lignes au niveau de la planche , comme on peut le voir dans la coupe. Il est inutile de dire qu'il doit y avoir quelques lignes de mercure au-dessus de ce bord. La petite entaille qu'on voit au-devant de la calotte , dans le plan du dessous de la tablette , sert à conduire , sous le mercure , les petites mesures pleines de gas qu'on verse sous la calotte en les inclinant : ces mesures sont représentées séparément à côté du plan , & l'on y fait entrer le gas contenu dans les tubes , de la même maniere qu'on fait entrer le gas de la mesure elle-même dans le tube divisé.

Les *fig.* 21 & 22 sont les magasins de mercure , & la boîte qui les renferme. Ces magasins sont , comme on le voit , des parallépipèdes creux , composés de planches assemblées , avec le plus grand soin , sur les jointures desquelles on colle par dehors , à la colle-forte , des bandes

de parchemin d'un pouce ou deux de large ; on colle un second parchemin sur toute la surface de la boîte , & sur ce parchemin une dernière enveloppe de drap ou de peau. Chaque boîte a trois trous , un , sur l'un des grands côtés , & deux , sur l'un des petits , ces trous se ferment avec des vis de fer , dont les bords surpassent les trous & pressent sur les épaisseurs dont la boîte est couverte : ces vis doivent être contretirées dans l'intérieur par des écrous de fer , qu'on noie dans l'épaisseur des bois , avant de les assembler aux endroits qui correspondent aux trous. Lorsqu'on veut laisser écouler dans la boîte aux expériences , le mercure contenu dans les magasins , on pose l'un de ces magasins sur l'autre , de manière qu'il se trouve supérieur aux bords de la boîte aux expériences ; on débouche le trou inférieur du petit côté avec le grand tourne-vis dessiné au-dessus de la perspective , *fig. 18* , & en desserrant plus ou moins la vis du dessus , on donne l'air dont le mercure a besoin pour s'écouler librement. Lorsqu'on veut au contraire laisser rentrer le mercure de la boîte aux expériences dans

les magasins ; on visse dans le trou du grand côté l'entonnoir de la *fig. 14* ; on enleve toute la boîte aux expériences par le moyen des deux vis de buis qui servent de poignée , & on la pose sur l'autre magasin , de maniere que le trou B , *fig. 18* , soit supérieur au premier magasin & à l'entonnoir qu'on y a fixé ; on a encore soin de déboucher le trou supérieur du petit côté de ce magasin , au-dessous duquel on place un petit vase quelconque , pour que la chute de quelques gouttes de mercure avertisse du moment où le magasin en est rempli : ce trou sert aussi à faire sortir l'air de la boîte à mesure que le mercure y rentre.

La *fig. 21* explique suffisamment la boîte qui renferme les magasins : on double de drap ou de peau son intérieur , après avoir commencé par y coller du parchemin , sur toutes les jointures , ce qui n'est qu'une sûreté de plus , pour empêcher que le mercure ne s'échappe ; on y ajoute alors une serrure ou des crochets , & deux fortes anses.

P L A N C H E I I I.

La *fig. 23*, & la *fig. 24*, représentent la boîte fermée qui contient tous les appareils.

On voit à la *fig. 25*, cette boîte ouverte, lorsqu'il n'y a que le couvercle d'enlevé; il faut d'abord ôter la petite rampe de cuivre, abaissée jusqu'au niveau de son bord; cette partie supprimée, laisse entièrement à découvert un caisson de toute la longueur & largeur de la boîte, qui est garni de drap, & qui contient les huit jarres dans lesquelles on prépare les gas; ces jarres contiennent elles-mêmes les objets suivants : dans les quatre premières, on met six boîtes cylindriques de fer-blanc, couvertes de drap qu'on remplit des substances désignées par les étiquettes; les deux boîtes, qui sont de la longueur entière des jarres, sont destinées, l'une à renfermer la limaille de fer, dont il faut une plus grande quantité, puisqu'elle sert à produire les gas inflammable & nitreux, & l'autre la craie qui sert à l'air fixe, & dont il

faut aussi beaucoup. La jarre qui suit ces quatre premières, contient le petit instrument décrit *fig. 12*, pour faire passer les différentes substances dans les gas, sans qu'elles éprouvent auparavant le contact de l'air commun, ni de l'eau. La jarre suivante contient les trois tubes à pied de plomb, qu'on voit à la *fig. 7*, *pl. I*, & qui, après avoir été mis les uns dans les autres, se mettent ensuite dans un étui de bois, couvert de drap, qu'on met lui-même dans la jarre. Celle qui vient après renferme, dans un étui pareil, le petit vase à patte *fig. 11*, qui contient lui-même le canon de fusil dans un étui de bois, extérieurement doublé de drap. Enfin, la huitième jarre renferme un goupillon, qui sert à nettoyer tous les vaisseaux, & dont le manche peut s'allonger, en changeant de trou, la petite cheville qu'on y remarque, afin de pouvoir l'empoigner commodément hors des jarres, & le conduire facilement.

Fig. 26. Après avoir enlevé le caisson, qui contient les huit jarres, on découvre les pièces suivantes : la planche qui sert aux expériences, placée,

comme à l'ordinaire , & sur laquelle il n'y a rien à dire. Un caisson d'un pouce de profondeur environ , où l'on met les tubes recourbés , pour la préparation des gas , entre des séparations sur lesquelles on met un second petit caisson qui contient ceux représentés , *lettre A* , *pl. II* , pour le même usage sur le mercure ; enfin , on y voit une petite séparation de toute la largeur & la profondeur du premier caisson , où sont quelques petits matras , décrits à la *pl. II* , *lettre C* , pour la préparation des gas sur le mercure. Le niveau de toutes ces pieces doit être parfait , pour que le caisson de la *fig. 26* soit appuyé de toutes parts , sans porter sur les verres ; pour cet effet on a soudé sous ces pieces , dans les coins de la caisse de cuivre étamé aux endroits marqués *a a* , deux petits triangles de cuivre , destinés à les supporter. Lorsque toutes les pièces destinées dans cette figure sont enlevées , on voit celles que représente la *fig. 28*. Les quatre pieds de la boîte , qui sont justement de sa longueur , & tiennent les uns sur les autres ; la petite coupure , qu'on y remarque , & dont on a pro-

mis d'expliquer l'usage , ménage une place nécessaire aux portans de la petite rampe *figure 1* , & *fig. 6* , qui , sans cette précaution ne pourroient s'enfoncer jusqu'au fond de la boîte , ainsi qu'il le faut pour placer cette rampe au niveau des bords , comme dans la *fig. 26* ; les pieds sont retenus en place par la boîte au mercure , qui l'est elle-même par le petit réchaud rempli de ses pieces , dont le détail est à la *fig 14* , *pl. II* , & sur la largeur de la boîte par les quatre guéridons placés les uns contre les autres , contre lesquels s'appuie aussi une séparation de bois , mobile, de tout le reste de la longueur : elle porte d'un côté plusieurs cloisons , qui séparent les cinq flacons qu'on y remarque , & une dernière qui ménage un petit espace où se mettent le robinet , les quatre vis de bois des guéridons , le manche du petit réchaud , & les trois petits solides de cuivre , *fig. 5* , *pl. I*. L'autre côté de cette grande séparation , ne porte qu'une cloison qui ménage , entre la boîte au mercure & la grande séparation mobile , un espace de la longueur exacte de la pince ,

qu'on y place après avoir mis, au fond de cet espace, les quatre queues des guéridons, qui se montent à vis, & le grand tournevis dessiné au haut de la *pl. II.* Les cinq flacons, qui se voient dans cette figure, sont ceux qui servent à la préparation des gas, & deux autres épais & quarrés, dans lesquels on met de l'acide nitreux pour la préparation du gas nitreux, & de l'acide vitriolique pour celle des gas inflammable & *c.* En y mettant ces acides concentrés, on peut s'en procurer quatre fois autant qu'en contient le flacon, quoiqu'étant alors dans l'état qui leur est convenable pour la préparation des gas, en y mettant une pareille quantité d'eau. On remarque, au bout de la pince, un espace vuide, où l'on peut encore ferrer divers autres substances, comme des vessies, &c. dont on peut avoir besoin. Ces instrumens & les pieces qui balottent, s'il s'en trouve, doivent en général s'envelopper avec du papier gris, qui est excellent pour maintenir solide les pieces qu'on veut transporter.

F I N.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu , par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux , un manuscrit qui a pour titre : *Expériences & Observations sur différentes especes d'Air , Ouvrage traduit de l'Anglois.* Je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. A Paris , le 17 Juillet 1776.

Signé MARIE.

P E R M I S S I O N.

LOUIS , PAR LA GRACE DE DIEU , ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE , à nos amés & fêaux Conseillers , les Gens tenans nos Cours de Parlement , Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel , Grand-Conseil , Prévôt de Paris , Baillifs , Sénéchaux , leurs Lieutenant Civils , & autres nos Justiciers qu'il appartiendra ;
SALUT. Notre amé le Sieur * * * Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public , un Ouvrage qui a pour titre : *Expériences & Observations sur différentes especes d'Air , Ouvrage traduit de l'Anglois*; s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES , voulant favorablement traiter l'Exposant , Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes , de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera , & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume , pendant le tems de *trois années* consécutives , à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs , Libraires , & autres Personnes , de quelque qualité & condition qu'elles soient , d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de

notre obéissance ; à la charge que ces Présentes seront enregistrees tout au long sur le registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume , & non ailleurs , en beau papier & beaux caracteres , que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie , & notamment à celui du 10 Avril 1725 ; à peine de déchéance de la présente permission ; qu'avant de l'exposer en vente , le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage , sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée , es mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMENIL ; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre , un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU ; & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMENIL ; le tout à peine de nullité des Présentes : Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans-cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la copie des Présentes , qui sera imprimée tout au long , au commencement ou à la fin dudit Ouvrage , soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis , de faire pour l'exécution d'icelles , tous actes requis & nécessaires , sans demander autre permission , & nonobstant clameur de Haro , Charte Normande , & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris , le onzième jour du mois de Septembre , l'an de grace mil sept cent soixante-seize , & de notre Règne le troisième. Par le Roi , en son Conseil. Signé LE BEGUE.

Registré sur le Registre XX de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N° 513, fol. 225 , conformément au Règlement de 1723, qui fait défenses, art. 4 , à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient , autres que les Libraires &

*Imprimeurs , de vendre , débiter & faire afficher aucuns
livres pour les vendre en leurs noms , soit qu'ils s'en disent
les Auteurs ou autrement , & à la charge de fournir à la
susdite Chambre huit exemplaires prescrits par l'Article
108 du même Règlement. A Paris , ce 18 Septembre
1776.*

Signé LAMBERT, Adjoint.

*A PARIS , de l'Imprimerie de PH. D. PIERRES,
Imprimeur du Collège Royal, rue Saint-Jacques.*

AVIS AU RELIEUR.

LA première des trois petites Planches doit être mise à la fin du Tome II.

Les deux autres doivent être placées après la page 118 du Tome III.

Les trois grandes Planches seront mises à la fin du même Tome III.

Le Relieur aura soin de lever , dans la forme N du Tome II , l'onglet page lxj & lxij , signature *d* *Tome II.* & de le placer après la feuille c.



